



**UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL**

**SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA  
UNIDAD AJUSCO**

**PROPUESTAS DIDACTICAS PARA LA  
ENSEÑANZA DE LOS CONTENIDOS  
MATEMATICOS EN PREESCOLAR  
(3-6 años de edad)**



**T E S I S I N A**  
**Que para obtener el titulo de**  
**LICENCIADO EN PEDAGOGIA**  
**p r e s e n t a**

**CRISTINA PEDERZINI POLIDURA**

**Asesor de Tesina: Lic. Pedro Bolas García**

**México, D. F.**

**1997**

19-14-99 WEGC

A mis papas,

a mi esposo Germán,

a mis hijas Lucía y Andrea

Por su asesoría a Pedro Bollas

y por su apoyo a Alicia Avila

Gracias

# ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	5
DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.....	10
OBJETIVOS.....	13
CAPÍTULO 1.....	14
GÉNESIS DEL PENSAMIENTO MATEMÁTICO EN LOS NIÑOS EN EDAD PREESCOLAR.....	
	15
Introducción.....	15
1.1 Concepto del número según JEAN PIAGET.....	19
1.2 Representación gráfica del número.....	28
1.3 Conteo.....	33
1.4 El conteo en la resolución de situaciones problemáticas con suma y resta.....	45
1.5 Nociones de geometría en preescolar.....	49
CAPÍTULO 2.....	54
PRINCIPIOS PARA LA ENSEÑANZA DE LOS CONTENIDOS MATEMÁTICOS EN PREESCOLAR.....	
	55
2.1 Principios de enseñanza para Kamii.....	57
2.2 Propuestas Didácticas de Bassedas.....	60
2.3 Relación entre aprendizaje y desarrollo (Teoría de Vygotski).....	64
2.4 Principios generales para la enseñanza.....	68

**CAPÍTULO 3.....70**

**PROPUESTAS DIDÁCTICAS PARA LA ENSEÑANZA DE  
LOS CONTENIDOS MATEMÁTICOS DE PREESCOLAR.....71**

3.1 Sugerencias didácticas para la enseñanza  
del concepto de número.....72

3.2 Sugerencias didácticas para la enseñanza  
de la escritura de cantidades.....77

3.3 Sugerencias didácticas para el uso  
de el conteo.....80

3.4 Sugerencias didácticas para la enseñanza  
de la resolución de situaciones problemáticas  
con suma y resta.....85

3.5 Sugerencias didácticas para la enseñanza  
de la noción de geometría.....88

**CONCLUSIONES.....93**

**ANEXOS.....96**

**BIBLIOGRAFÍA.....107**

## INTRODUCCIÓN

La enseñanza de las matemáticas es uno de los problemas más difíciles, al que se enfrentan los maestros de todos los niveles escolares actualmente.

Esta dificultad responde a diversos factores pedagógicos como la falta de conocimientos psicológicos sobre el niño y la poca aplicación de lineamientos didácticos por parte de los maestros. En el nivel preescolar estos dos factores son importantes, ya que, se considera que es la etapa donde se forman las bases de los conocimientos lógicos-matemáticos.

Actualmente existen dos programas vigentes de matemáticas en preescolar (3-6 años). Revisándolos se encontró que los contenidos en ellos planteados no se adecuan al nivel real de cognición del niño, como por ejemplo:

El lenguaje matemático que usualmente se utiliza con los niños, estos aun no lo manejan.

Primeramente se analizó el programa oficial (P.E.P. ANEXO I) y se observó que el método que se utiliza es "el método de proyectos". En donde el trabajo de los niños gira al rededor de un proyecto específico y se aplica en las diferentes áreas cognitivas entre ellas matemáticas. Dicho proyecto esta sugerido por los propios niños apoyado por sus inquietudes, el profesor únicamente funge como guía y debe de saber abordar todas las áreas y contenidos, que sean necesarios aprender por los niños.

El método de proyectos esta sustentado en varias teorías cognitivas actuales como son la de Jean Piaget, Vygotski y específicamente en el área de matemáticas Constant Kamii.

Sobre el programa de escuelas particulares (ANEXO II), se encontró que no existe uno general. Cada escuela plantea su propio programa tomando como base el programa de 1982 dispuesto por la dirección general de preescolar, al cual únicamente le modifican sus objetivos para adecuarlos al suyo.

Utilizan en gran medida los lineamientos teórico de Jean Piaget.

Para tener un programa de matemáticas que sirviera únicamente como comparativo al P.E.P., se analizaron 10 programas de diferentes escuelas, sintetizando en un documento único, las ideas comunes de todos.

Haciendo un análisis de ambos programas podemos concluir que:



- En ninguno de los dos programas existe una orientación didáctica adecuada que pueda usar el maestro.
- La mayoría de los contenidos no se abordan de manera coherente con el nivel cognitivo del niño.
- No toman en cuenta los conocimientos previos que cuenta el alumno antes de ingresar a la escuela.
- Utilizan un vocabulario inadecuado para el niño, por ejemplo: Se habla de "pertenencia", "no pertenencia" en la teoría de conjuntos.

- Los dos recurren a ejercicios sin sentido para el niño (como planas) en vez de utilizar cosas prácticas.

- Los libros que emplean son de poco interés para el niño por no ser llamativos.

Estando concientes de que es muy importante que estos contenidos se aprendan en este nivel y de que son las bases para la formación de estructuras lógicas más complejas necesarias para la formación integral del niño, es importante entonces replantear el programa de matemáticas y dar los lineamientos didácticos necesarios para que la enseñanza tenga congruencia con el nivel cognitivo del niño de preescolar.

¿Qué podemos ofrecer al maestro para que los contenidos matemáticos sean en realidad aprovechados y aplicados por los niños en edad preescolar?

- Primero el profesor debe conocer a sus alumnos, su nivel cognitivo, sus características físicas y sociales para poder aplicar lógicamente los contenidos.

Si tomamos la teoría de Jean Piaget en donde dice que el pensamiento del niño de preescolar se encuentra en la etapa de transición entre el pensamiento intuitivo y el pensamiento formal, podemos ver que es en este nivel donde el niño empieza a analizar mentalmente sus acciones con el mundo y a formar su pensamiento matemático.

- Otra de las cosas que debemos conocer sobre el P.E.P. y el programa de escuelas particulares son los fundamentos teóricos y estos están basados en teorías como la de Jean Piaget, Constant Kamii y Vygotski.

En todas las posturas el niño es el auto-formador de su conocimiento y de su desarrollo integral, pero el que el alumno logre aplicar correctamente los conocimientos matemáticos empíricos depende en gran medida de que aprenda a razonar y reflexionar sobre sus actividades diarias y así conformar conocimientos matemáticos.

Para motivar al niño a razonar y reflexionar, los profesores de preescolar deben conocer los lineamientos didácticos en los que se sustentan ambos programas de matemáticas, principalmente el P.E.P.

Algunos de estos lineamientos son:

- Conocer el nivel intelectual del niño, sus conocimientos previos del concepto que se pretende maneja así como los conceptos que están en vías de desarrollo de ser aprendidos.
- Que el aprendizaje matemático signifique para los niños un instrumento para resolver situaciones-problema que se le presentan en su vida diaria.
- Tomando en cuenta que los alumnos aprenden unos de otros, favorecer el trabajo en grupo.
- Utilizar el juego como medio para lograr todo lo anterior.

Estos lineamientos le darán la pauta de que conceptos enseñar, en que momento, como crear un ambiente idóneo para que el niño aplique e incremente sus conocimientos.

La siguiente investigación aporta al maestro una herramienta didáctica que lo ayude a optimizar su enseñanza.

El trabajo esta dividido en 3 capítulos:



Capítulo I.- En donde se explica la formación del pensamiento matemático en el niño en edad preescolar (3-6 años); el conteo como un instrumento para entender el número y solucionar algunas situaciones-problema que se enfrenta el niño, la noción de geometría que presenta el alumno de preescolar y la escritura de numerales.

Capítulo II.- Principios para la enseñanza de los contenidos matemáticos en preescolar. En donde se plantean algunos principios planteados por autores como Bassedas, Kamii y Vygotski; los dos primeros autores plantean la utilización de juegos colectivos como instrumento para la enseñanza por medio de talleres de juego y Vygotski que explica la necesidad de conocer la relación entre el desarrollo del niño y el aprendizaje, y como esto puede ayudar a conocer los conocimientos potenciales de los niños.

Capítulo III.- En este capítulo se plantean las propuestas didácticas para enseñanza de los contenidos matemáticos en preescolar. Las sugerencias aquí planteadas responden a los conceptos matemáticos que se aprenden en preescolar y como por medio de juego se puede lograr el aprendizaje de estos.

## DELIMITACION DEL PROBLEMA

Actualmente la enseñanza de las matemáticas se ha constituido en un problema al que se enfrentan los maestros en los diferentes niveles escolares.

El examen de los elementos que permitan explicar la problemática está exigiendo, cada vez más, retornar hacia los niveles básicos donde, muy probablemente, se encuentre el origen de los problemas de aprendizaje que se presentan en grados posteriores (Ríos, 1991). En este sentido, los problemas de aprendizaje de los contenidos matemáticos en los primeros años de educación primaria podrían tener su origen en el nivel de educación preescolar.

Paralelamente, las recientes investigaciones sobre los procesos evolutivos del niño ha producido un giro en el diseño de programas escolares en primaria que, de centrarse en la organización, la graduación y la dosificación, progresivamente, "... se orientan a promover el desarrollo de ciertas estructuras del pensamiento que permitan al niño acceder al aprendizaje" (Ríos, 1991, 29).

De esta manera, en el Programa de Educación Preescolar en México (P.E.P) que se aplica en la mayoría de las escuelas oficiales, se considera importante la promoción de estructuras cognitivas que giran en torno a los agrupamientos de clasificación, seriación, conservación de las cantidades, conteo y representación gráfica con el propósito de fortalecer los conocimientos lógico-matemáticos y, con ello, preparar al niño para el aprendizaje formal de la aritmética en primaria.

Sin embargo, la enseñanza de las matemáticas en escuelas oficiales, a diferencia de las escuelas particulares, no se ha abordado ni como materia escolar específica ni para introducir un conocimiento propiamente formal del contenido matemático. Ello obedece, quizás, al respeto que se tiene sobre el desarrollo cognitivo del niño. Por el contrario, usualmente las escuelas particulares, introducen formalizaciones (p.ej.  $2 + 5$ ) que en la mayoría de las ocasiones escapan a una verdadera comprensión por parte del niño.

En el primer caso los objetivos de la escuela, organizados en un curriculum, están subordinados al desarrollo cognitivo ya que, usualmente se sostiene, "el niño es el constructor de su propio conocimiento". Sin embargo en el campo de las matemáticas existen contenidos que el niño no los construye por si solo (por ejemplo la representación gráfica convencional del número 5) ya que se tratan de contenidos histórica y culturalmente creados. La intervención de la escuela es fundamental para que el niño acceda a éste tipo de conocimiento. Se trata de promover el desarrollo y no sólo respetarlo.

Por su parte, las escuelas particulares se han preocupado por la formulación dejando de lado las formas particulares que tiene el niño de construir el conocimiento, es decir, han soslayado el desarrollo cognitivo del niño, priorizando el contenido matemático en sí.

De esta manera, conviene preguntarse sobre ¿Cómo promover el aprendizaje de los contenidos matemáticos en el niño respetando su desarrollo?

Para dar respuesta a esta pregunta es necesario que el docente conozca el nivel cognitivo de sus alumnos, su forma

de razonar, y sus conocimientos previos sobre el tema, para que lo apoyen en la enseñanza de los contenidos matemáticos. Asimismo, se deben conocer los fundamentos teóricos de los contenidos matemáticos que conforman el programa de matemáticas para preescolar. Dichos contenidos deben estar acorde con el nivel intelectual del niño para que sean realmente aprovechados y aplicados por él en diferentes contextos.

Para promover el aprendizaje de los contenidos matemáticos en el niño respetando su desarrollo es pertinente que los profesores cuenten con estrategias didácticas, susceptibles de ser empleadas en el aula, que los guíe en su práctica docente, que les oriente sobre qué conceptos enseñar, en que momento, y cómo crear un ambiente idóneo para la enseñanza de las matemáticas en preescolar.

De esta manera, el propósito de la presente investigación consiste en la elaboración de varias estrategias didácticas que sirvan de complemento, tanto al P.E.P. como a los programas aplicados en escuelas particulares para la enseñanza de los contenidos matemáticos en educación preescolar (de 3 a 6 años aproximadamente)

## OBJETIVOS

El objetivo general del estudio es formular propuestas didácticas para la enseñanza de los contenidos matemáticos en preescolar (de 3 a 6 años aprox.)

Se pretende aportar al maestro de este nivel, diferentes herramientas didácticas que lo ayuden a lograr un aprendizaje óptimo.

Para lograr esto, es importante hacer notar al maestro que es indispensable que conozca el nivel intelectual de los niños, su forma de razonar, y sus conocimientos previos sobre el tema, así como las estructuras cognitivas que conforman los contenidos matemáticos del programa y su forma en que son aprendidas por el niño.

Con las sugerencias didácticas tendrá un punto de partida de como abordar esas estructuras y con esto lograra enseñar cosas que realmente sean significativas para los niños.

Para alcanzar tales objetivos se considero importante analizar, por una parte, la génesis del pensamiento matemático en el niño de preescolar y, por otra, los principios para la enseñanza, a través de los cuales serán estructurados dichas propuestas didácticas.

# **CAPÍTULO I**

## **GÉNESIS DEL PENSAMIENTO MATEMÁTICO EN LOS NIÑOS EN EDAD PREESCOLAR**

## GÉNESIS DEL PENSAMIENTO MATEMÁTICO EN LOS NIÑOS EN EDAD PREESCOLAR

En el sistema educativo actual, se considera al niño como el eje central del proceso del aprendizaje. Este proceso está determinado por todas las dimensiones del desarrollo infantil como son física, afectiva, social e intelectual y la interacción del niño con su medio.

"El desarrollo por tanto es el resultado de las relaciones del niño con su medio natural y social" (P.E.P.)

Una de las características más importantes del pensamiento del preescolar, es que es activo. Pregunta, explora, ensaya y construye sus propias hipótesis del mundo para poder entenderlo. Los niños utilizan básicamente sus experiencia personales para ir formando sus conocimientos los cuales, usará para explicarse las nuevas experiencias que se le presenten, reestructurando las anteriores y formando nuevos conocimientos.

Jean Piaget hace énfasis en el papel que desempeñan 4 factores para la formación de las estructuras del pensamiento:

- a) La interacción de las estructuras del pensamiento;
- b) Su madurez cognitiva;
- c) La repetición de actividades para reforzar el aprendizaje;
- d) El equilibrio, siendo este la ultima parte dentro del proceso del conocimiento posterior a la asimilación y la adaptación.

Para Piaget; el niño en edad preescolar se encuentra en la etapa preoperacional concreta (2-7 años). Es en esta etapa donde el pensamiento del niño; pasa de lo concreto, al pensamiento lógico o formal, siendo en este último donde se encuentran las bases del conocimiento matemático formal.

Al inicio de esta etapa (2-3 años) el niño empieza a manipular su entorno físico, ya no le interesan las cualidades de los objetos; sino su comportamiento (causa - efecto) y modifica el resultado de esto para obtener nuevas experiencias.

Con el poder de la representación y el uso del lenguaje empieza la comunicación, su universo que antes se limitaba a las cosas, ahora también, se conforma con las personas y esto da paso a la socialización (Piaget e Inhelder, Psicología del niño, 1974).

Se empiezan a formar el pensamiento matemático con acciones internas como la de reversibilidad y de conservación. Así como; las habilidades de clasificación, seriación y la noción del número, pero todas ellas referidas a lo concreto.

En la escuela preescolar; los conceptos matemáticos se enseñan a manera de juegos como los de seriación, conjuntos o los números. En este nivel la intuición es la principal manera en toma de conciencia de ciertas estructuras matemáticas en el momento de utilizarlas en la vida diaria (Baroody, 1988).

Un ejemplo, de esto es cuando se le pide a una niña que ponga servilletas en cada lugar de la mesa para cada miembro de la familia (no se le da el número exacto), la niña empezará por tomar una servilleta y la colocará en la mesa, después tomará



otra para hacer lo mismo hasta llegar al número de personas deseado (relación 1 a 1) (Huges, 1988)

Los conocimientos matemáticos a este nivel son prácticos y es muy usual que usen los dedos para representar las cantidades que necesita como su edad o las galletas que quiere, pero siempre y cuando estas cantidades sean con números pequeños (generalmente menor a 5).

Aproximadamente, a los 2 años de edad los niños ya pueden diferenciar entre mucho y poco (siempre que sea muy notoria la diferencia) y empiezan a utilizar su vocabulario para nombrar el número 1, 2 y muchos.

El conocimiento en el nivel preescolar se basa, en la relación del objeto por medio de los sentidos. Entre más pequeño sea el niño, más dificultad tiene para tomar en cuenta simultáneamente varios aspectos de un mismo problema. Para que el niño desarrolle esta habilidad es necesario la experiencia directa con los objetos y sucesos reales .

Kamii, señala que "el niño aprende más con la experiencia directa, y que aprende aun más si el descubre esta experiencia" (Kamii, 1981). Por lo que le da un papel fundamental al aprendizaje por descubrimiento en el nivel de preescolar.

El aprendizaje por descubrimiento ayuda a que el niño identifique las propiedades de los objetos. En este nivel el niño se siente seguro de lo que aprende, ya que; son los objetos los que le muestran, si existe contradicción con lo que pensaba que sucedería. Por ejemplo, si pone un tablón de madera en el agua, y el piensa que se va a hundir (por experiencias previas con otros objetos) y no se hunde, sólo lo tomará como parte de la naturaleza del objeto. El dejar

que los niños realicen pruebas con los objetos sirve como respaldo para que estructuren su pensamiento matemático formal.

Este tipo de aprendizaje es el que ayuda a las matemáticas en el nivel preescolar siendo las bases para el entendimiento y manejo del número.

Los niños en esta edad no entienden del todo al número y por consiguiente no se maneja bien, si no se ha madurado en conceptos como el de clasificación, sensación, y correspondencia. Uno de los principales formalistas es Jean Piaget y la definición que da del número es: "número, es el resultado de la síntesis de la operación de clasificación y de la operación de seriación" ( Piaget, 1965).

Tomando la definición anterior; el número es necesario para que el niño maneje y entienda conceptos como clase y conjunto, que se encuentran dentro de la operación de clasificación, así como, rango y serie que se encuentran dentro de la seriación, es por eso que empezaré explicando estos conceptos.

El siguiente cuadro plantea el orden que se seguira para la explicación de los conceptos matemáticos antes mencionados:

- 1.1 concepto de número
- 1.2 representación gráfica del número
- 1.3 contéo
- 1.4 resolución de situaciones problema con suma y resta
- 1.5 geometría

## 1.1 CONCEPTO DEL NÚMERO SEGÚN JEAN PIAGET

Para Piaget, el niño adquiere la noción de número partiendo de una serie de operaciones fundamentales, como serían la clasificación, y la seriación.

Estas operaciones son fundamentales para el pensamiento lógico y el entendimiento del número ya que estas se empiezan a estructurar en la etapa denominada pre-operacional, la cual, corresponde al nivel de preescolar. Empezaré por explicar las características lógicas de esta etapa.

Piaget, denomina a esta etapa como pre-operacional ya que todavía no se a conformado propiamente las operaciones.

La aparición de la operaciones está determinada por la noción de conservación, dicha noción aparece de manera espontanea de varias formas, la primera de la cuales es la conservación de la longitud (Piaget p180 lm2), por ejemplo cuando a un niño se le presentan 2 hileras de cubos iguales pero después una se reacomoda de manera que un lado se proyecte más que la otra, el niño que no presenta conservación de longitud dirá que la que sobresale es más larga que la otra, es hasta aproximadamente los 7 años que el niño entiende que aun con el cambio son iguales.

También existe la conservación de la distancia en donde por ejemplo si se le muestra al niño 2 arboles de cartón separados y luego se pone una barda en medio el niño que no presenta conservación de distancia dirá "un espacio lleno no tiene el mismo valor que un espacio vacío". Cuando el niño presenta conservación admite como invariante la transformación (que no existen cambios aún después de mover las cuerdas o colocar la barda) y es en este momento cuando

su pensamiento pasa de pre-operacional a operacional, dejando a un lado el pensamiento intuitivo. Dado que éste se caracteriza por un razonamiento que se centra en lo que el niño ve (configuraciones perceptivas) pero no en la transformación masiva. Por su parte un pensamiento operacional se caracteriza por las nociones de conservación y los criterios de reversibilidad (identidad, conservación y reciprocidad).

Por lo que el niño razona sobre las transformaciones señalando que la cantidad o la longitud no cambian por el simple hecho de cambiar su forma.

Las operaciones de clasificación y de seriación presentan también niveles que van desde lo intuitivo, hasta el operacional, y es en preescolar donde se da este proceso.

Piaget afirma que tanto la clasificación como la seriación surgen de los agrupamientos (acción de agrupar los objetos, Fraisse y Piaget). Los agrupamientos son estructuras que al principio corresponden a un nivel muy elemental ya que los niños realizan espontáneamente seriaciones y clasificaciones sin que se les pida.

Una característica fundamental de los agrupamientos es que mediante una operación dada engendra progresivamente nuevos elementos del sistema.

Por ejemplo de 2 clasificaciones o seriaciones surge una tercera que contenga a ambas.

Otra característica es que la operación anterior (crear una nueva serie) puede ser invertida. (esto se da cuando los niños ya se encuentran en un nivel operatorio).

Una tercera característica es que el producto de la operación y de su inversa es la operación idéntica (reunir y luego separar equivale a no cambiar nada).

A continuación se explicarán los agrupamientos de clasificación y de seriación:

### **Clasificación.**

La clasificación es la acción de agrupar los objetos según sus equivalencias o semejanzas. Según Piaget (Fraisse y Piaget) presentan tres niveles que a continuación se describen:

NIVEL 1 (hasta los 5-6 años aprox.)

En un primer nivel el niño presenta al hacer clasificaciones las denominadas "colecciones figúrales" en donde el niño agrupa los elementos no sólo por su parecido, sino por que considera que se "adecuan" para su figura que esta formando (de allí el nombre de figúrales) ejemplo un triángulo encima de un cuadrado para hacer una casita.

NIVEL 2 ( de los 5 a los 7-8 años aprox.)

Es un nivel intermedio en donde existe un comienzo de encajes ("inclusión"), sin embargo, el niño no sabe comparar cuantitativamente la extensión de una colección C con una subcolección A con una subcolección B en la forma de  $C > B$ .

El niño utiliza métodos descendentes (de grandes colecciones a subdividirlas) o métodos ascendentes (reuniones de pequeños conjuntos).

### NIVEL 3 (a partir de los 8 años)

La clasificación operatoria es en donde ya se presenta la noción de la conservación y el niño ya puede construir clasificaciones jerárquicas con combinación móvil, así como combinaciones móviles de los procedimientos ascendentes y descendentes. Además de comprender que una subcolección está incluida en una clase más general (inclusión de clase), como por ejemplo:

Las manzanas y las peras son dos conjuntos incluidos en el conjunto de las frutas.

### **Seriación.**

La seriación es la acción de agrupar los objetos según sus diferencias ordenadas; (ejemplo grande, mediano, pequeño), los niveles son los siguientes:

#### NIVEL 1 (Hasta los 5-6 años aprox.)

En este primer nivel existe un fracaso en la seriación, el niño sólo realiza pequeñas series incordinadas entre sí o bien sólo realiza pares.

#### NIVEL 2 (desde los 5-6 años , hasta los 7-8 aprox.)

Es un nivel intermedio, realiza series pero por tanteos, utiliza el método de ensayo y error. Cuando se le presentan al niño nuevos elementos para intercalarlos en una serie ya formada, prefieren quitar lo anterior y volver a empezar.

#### NIVEL 3 (desde los 7-8 años aprox.)

En este nivel el niño ya se encuentra en un nivel operacional, ya maneja la noción de conservación y por lo tanto ya puede realizar una seriación sistemática. Presenta también movilidad en los procedimientos ascendentes y descendentes (poner la más pequeña de la serie e inmediatamente la que sigue o de grande a pequeño).

En este momento el niño ya puede comprender la relación que guardan los elementos con respecto a los demás. Un elemento "X" es más grande que el que sigue, y es más pequeño que el anterior (comparación de relaciones).

En este nivel cuando se les presentan nuevos elementos son capaces de intercalarlos correctamente sin dificultad.

Existen también los agrupamientos multiplicativos, y son cuando el niño puede manejar muchas clasificaciones (cuadros de doble entrada) o seriaciones (relación 1 a 1), esto en un nivel operatorio.

### **La construcción del número entero.**

Jean Piaget plantea que la construcción de los agrupamientos de clasificación y de seriación conducen al conocimiento de la serie de números enteros.

Considera al número como una estructura independiente a las estructuras de agrupamientos, pero si se deriva de éstas (el número cardinal de la clasificación y el número ordinal de la seriación).

Piaget considera que el número no puede ser aprendido intuitivamente, ya que considera a las intuiciones

elementales (nivel pre-operacional) como pre-numéricas ya que carecen de conservación y movilidad.

Para pasar de las intuiciones elementales pre-numéricas (etapa pre-operacional) a las numéricas (etapa operacional) existe un desarrollo paralelo en la construcción de los agrupamientos de clasificación y de seriación y la noción de conservación.

El niño aprende números en orden de su serie, y esta serie es la que constituye la estructura operacional natural, pero cuando ya forma una correspondencia uno a uno (la cual surge del agrupamiento multiplicativo de la clasificación) está haciendo abstracción de las cualidades de los objetos considerándolos como uno a cada uno de los objetos, y esto se encuentra ya en un nivel operacional.

Para formarse el concepto de número el niño aprende a clasificar y a seriar, pero para poder comparar entre 2 o más conjuntos es necesario hacer uso de la operación de correspondencia.

### **Correspondencia.**

Para que el niño pueda ver que un conjunto tiene el mismo número de elementos que otro y clasificarlo a una clase es necesario compararlos. La comparación se realiza por medio de una relación 1 a 1 para poder ver si no sobran elementos.

En caso de que sobren se dice, que los conjuntos no son equivalentes y si no sobran entonces son equivalentes.

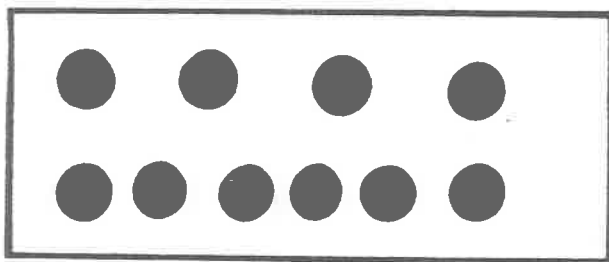
Jean Piaget, también divide en niveles el periodo de desarrollo de la noción de correspondencia:



NIVEL 1 ( hasta los 5-6 años aprox.)

Primer estadio: Al presentarle al niño una hilera de 5 fichas rojas y pedirle que ponga fichas azules para que las 2 hileras se vean iguales, el niño fija su atención a la longitud de las hileras y no en la cantidad de fichas.

El niño coloca las fichas de manera en que la primera y la última coincidan, sin importar la cantidad de las intermedias.



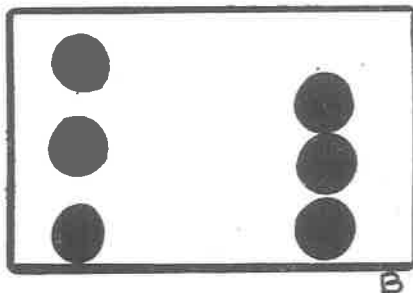
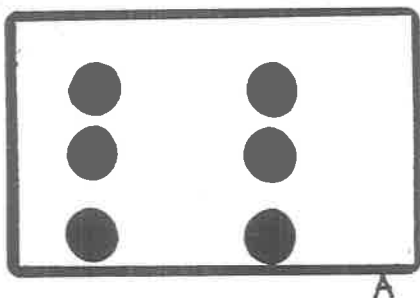
En esta etapa el niño no establece una correspondencia biunívoca (relación 1 a 1), para él es más importante el espacio ocupado que la cantidad.

Si frente al niño se juntan o separan las fichas de manera que se modifique la longitud de la hilera, y se le pregunta que hacer para que quede igual que antes, el niño sólo quitará o agregará fichas para igualar la longitud pero sin darle importancia a la cantidad de las fichas.

NIVEL 2 (desde los 5-6 años hasta los 7-8 años aprox.)

El niño en este nivel ya establece una correspondencia biunívoca cuando se le pide que coloque el mismo número de fichas rojas que de azules.

Para estar seguro que cada ficha de una hilera corresponde a la de la otra hilera las acomoda una abajo de la otra, de manera que se observe claramente la correspondencia (A). Pero cuando se le modifican las hileras el niño dirá que la cantidad cambio ya que aunque ya establece correspondencia biunivoca, al no ser evidentemente perceptible lo desorienta (B).



Cuando se le explica como volver a tener las 2 hieleras iguales realiza otra vez la correspondencia realizando una acción a la inversa (si fueron separadas las junta, y si fueron unidas las separa). Es por esto que pese a que el niño ya realiza correspondencias estas tienen que ser visiblemente obvias para que lo afirme.

NIVEL 3 (desde los 7-8 años aprox.)

Los niños del nivel operatorio ya realizan eficazmente una correspondencia ya sea partiendo como un niño del nivel anterior estableciendo correspondencia termino a termino o escogiendo tantas fichas como hay en la muestra.

Aunque se le modifiquen los elementos el niño de este estadio seguirá sosteniendo la equivalencia aunque no la puedan argumentar.

Cuando se les pregunta porque la cantidad se conserva dicen cosas como " hay lo mismo porque no pusiste ni quitaste nada" o " porque podemos ponerlas igual que antes".

Cuando el niño ha desarrollado por completo la noción de correspondencia puede decir, que 2 conjuntos son equivalentes si tienen el mismo número de elementos, no importando el tamaño de los mismos.

### **Conservación del número**

En el proceso de conservación del número también se has dado 3 niveles:

#### **NIVEL 1**

En este nivel, los niños aprenden a recitar la serie de los números, pero no saben manejar los números. Recitan series saltando grupos de números como:

uno, dos, tres, siete, ocho, nueve, once, doce

después introducen la serie faltante primera:

cuatro, cinco y seis así, hasta decir de corrido toda la serie generalmente hasta el 10.

En este nivel, el niño no recurre sólo al conteo cuando se le pide saber el número de objetos de un conjunto, si se le pide contar lo hará repitiendo objetos o saltándose números.

## 1.2 REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL NÚMERO

Existe otro aspecto del número, y es el que se refiere con la representación gráfica del mismo. Cuando hacemos presente un objeto que no está por medio de dibujos con materiales estamos utilizando la sustitución, siendo necesario para ello la capacidad cognitiva de la evocación.

Tanto la sustitución como la evocación son características de la función simbólica.

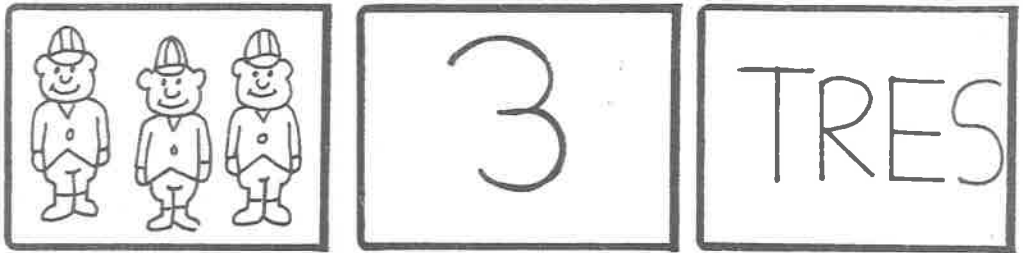
La función simbólica aparece en el niño aproximadamente a los 2 años y es la capacidad cognitiva que le permite representar un objeto con otra cosa (por ejemplo dibujos, o materiales). Para Piaget la función simbólica permite la representación de lo real por intermedio de significantes (los significantes son la forma de representar gráficamente esa idea (U.P.N., 1983) que son distintos de las cosas significadas.

Los significantes están representados por los símbolos y los signos. Los símbolos son las construcciones particulares del sujeto y los signos son universalmente comprendidos.

Los numerales son una forma de representar gráficamente el concepto de número y son significantes gráficos universales; por lo que, los entendemos la mayoría de la gente.

El que el niño aprenda estos numerales le facilita la comunicación con los demás.

Los números los podemos representar de varias maneras, pero el concepto de cantidad no varía:



Existen estudios como los de Sastre y Moreno (1988), Martín Hughes (1987) y Bollás y Sánchez (1994), donde explican el desarrollo que presentan los niños en las representaciones gráficas.

Sastre y Moreno dividen este desarrollo en 4 conductas (Bollás, 1995):

Conducta I - En esta etapa los niños realizan dibujos sin ninguna relación de la cantidad de los elementos.

Conducta II - En esta etapa el niño empieza a presentar una relación uno a uno con los elementos presentados, esta etapa esta dividida en 3 fases:

Fase II A - Los niños dibujan una lámina global compuesta por el mismo número a representar, pero las características cualitativas diferentes (dibuja un paisaje con un árbol, una casa y un coche, al representar 3 cubos)

Fase II B - Diferenciar cada elemento, ya no es una lámina global pero sin tomar en cuenta las características físicas y si toman en cuenta la cantidad.

Fase II C - Utilizan un solo dibujo para representar el número de elementos (5 cruces para 5 cubos)

Conducta III - En esta etapa ya utiliza los numerales pero no toma en cuenta el carácter inclusivo del número (escribe 4 números 4 para representar 4 cosas)

Conducta IV - En esta etapa utilizan correctamente los numerales tomando en cuenta el carácter inclusivo del número (escribir el numeral 5 para representar 5 cosas)

Por su parte Martín Hughes (mencionado en Bollás, 1995) clasifica el desarrollo en 4 etapas:

Respuesta idiosincrásica - Utilizan el garabato o dibujan objetos sin relación con la cantidad ni con las características cualitativas de los objetos presentados.

Respuesta pictográfica - trata de dibujar el objeto presentado y toma en cuenta la cantidad.

Respuesta iconica - dibujan la cantidad de objetos pero ya no les importan sus características físicas sólo la cantidad.

Respuesta simbólica - utilizan los numerales o significantes gráficos convencionales como escribir los nombres de los números.

El hecho de que el niño utilice los numerales; no quiere decir, que pueda utilizar cualquier signo matemático o que siempre va a entender su significado.

En preescolar la introducción de la escritura de los números se enseña hasta la última parte de este período y van de 1 en 1 para terminar con el manejo y escritura del 1 al 100.

En 1994, Bollás y Sánchez realizan una investigación Psicogenética sobre la representación gráfica de las

cantidades, el estudio lo realizan con niños de preescolar con el propósito de analizar los tipos de producción gráfica que conducen a los numerales (publicado en la revista de educación matemática, vol.VI dic,1994). Dichos investigadores realizan un modelo para el análisis de la producción gráfica, se describe a continuación:

A) PICTOGRAFICAS: En este tipo de producción predominan las características cualitativas, es decir los dibujos de los niños tienen algo de parecido con lo que ven en forma, posición etc.

La producción pictográfica esta subdividida en 5 niveles:

A1) Sin cantidad - El niño no toma en cuenta la cantidad de los objetos puestos para representar.

A2) Intermedio 1 - se empieza a dar un inicio de correspondencia entre las cantidades.

A3) Con poca cantidad - La correspondencia término a término esta establecida pero sólo con pocos elementos al rededor de 5.

A4) Intermedio 2 - se empieza a dar la correspondencia con mayor cantidad manejando muy bien la correspondencia con poca cantidad.

A5) Con cantidad - En esta etapa el niño recupera las propiedades cualitativas del modelo y establece una correspondencia biunívoca desde uno a 8 elementos.

B) MIXTAS - Los autores agregan a este período otro nivel el Pictográfico. Se consideran mixtas cuando el niño emplea más de un método en hacer sus representaciones.

B1) Pictográfica e iconos - El niño empieza a recuperar las propiedades cuantitativas de los objetos, Hace abstracción de las características físicas de lo que va a representar.

B2) Pictográfica y numerales - A parte hacer la abstracción de las características físicas, el niño en este nivel maneja las cantidades utilizando numerales.



### 1.3 CONTEO

Se dice, que el niño sabe contar cuando no toma en cuenta las características físicas de los objetos, y una vez contados se los cambiamos de posición y mantiene el mismo número sin necesidad de contarlos.

Cuando el niño realiza la acción de contar, lo que hace es repetir verbalmente una serie numérica, al principio sin sentido ni orden. Conforme aumenta su edad las series verbales se apegan más a lo convencional y son más grandes, hasta llegar contar correctamente y relacionar la palabra que esta diciendo con la cantidad real.

El aprendizaje por conteo se da de manera informal, lo aprende del medio ambiente y se inicia generalmente antes de entrar a la escuela entre el segundo y tercer año de edad.

Actualmente existen varios autores que colocan al conteo como el primer acercamiento del niño con los números dividiéndolo este proceso en varias etapas, algunos de estos autores son:

Labinowicz, Brissiaud, y Baroody. A continuación se explicará el desarrollo del conteo para los 3 autores:

#### El conteo para LABINOWICZ:

Para Labinowicz el conteo "es un proceso que el niño va construyendo gradualmente en estrecha relación con el lenguaje cultural de su entorno" ( Lab ..

Este proceso lo divide en tres niveles:

## NIVEL 1 CONTEO DE RUTINA

Donde la característica principal es la recitación oral de series de palabras. Este primer nivel lo divide en tres pasos:

FASE A- Conteo al azar y no estable:

Cuando el niño solo dice números sin ninguna relación, aproximadamente a los 2 años de edad

FASE B- No convencional pero estable:

Cuando el niño dice pequeñas series sin orden convencional, pero repite las mismas varias veces.

FASE C- Convencional y estable:

Cuando el niño ya dice series numéricas convencionales. Esto no quiere decir que sepa la relación con la cantidad y entre más edad tenga puede decir series más grandes.

Según Labinowicz los niños de 3-4 años pueden contar eficazmente hasta el número 13-14 de una manera convencional y estable y de 5-6 años hasta el 30-31.

## NIVEL 2 CONTAR OBJETOS

Se refiere al hecho de asignar una etiqueta verbal (palabra-número) a cada uno de los objetos contados. Un niño pequeño puede ser capaz de contar oralmente hasta 30 elementos, sin embargo sólo podrá contar objetos hasta 8-9 elementos si estos se encuentran en un arreglo lineal, pero presenta errores si los elementos se encuentran desordenados o en círculo.

### NIVEL 3 ATRIBUCIÓN DE SIGNIFICADOS NUMÉRICOS

Este nivel se refiere a darle significados numéricos a las palabras del conteo. Por ejemplo, en un conjunto de 5 elementos la última palabra dicha en el momento de contar "cinco" tiene un significado numérico especial ya que es considerado como el grupo total del elementos, lo que determina la magnitud del conjunto.

#### El conteo para BRISSIAUD

Para Brissiaud la actividad de contar en los niños suele ser aprendida en los contextos extraescolares, sin embargo, esto no permite al niño ser consiente de su aplicación práctica. Brissiaud divide el desarrollo del conteo en tres niveles:

#### NIVEL 1

Brissiaud dice que en un primer nivel el conteo se resume a únicamente la actividad de recitar el nombre de los números, en donde sólo se dicen como "canción".

#### NIVEL 2

Este nivel es denominado por Brissiaud, como contar-numerar, y es cuando el niño al momento de estar contando relaciona una etiqueta o palabra número a cada uno de los objetos contados.

Según Brissiaud la acción -contar- -numerar- se da cuando un niño le aplica un nombre (número) a cada objeto de un conjunto. El niño va tocando cada elemento y va diciendo uno, dos, tres etc. El niño pequeño puede decir, verbalmente una serie numérica sin error y puede señalar los objetos uno por

uno. Enumerar se refiere a hacer las 2 cosas al mismo tiempo y esto para los niños pequeños es difícil.

Un niño pequeño cuenta los objetos, pero generalmente señala dos veces un mismo objeto, o sigue con la serie numérica sin parar sin tomar en cuenta el número de objetos.

Poder llevar el conteo de los objetos el niño utiliza una serie de estrategias, para saber cuales ha contado y cuales no. Una estrategia es colocar los objetos en fila y empezar a contar en un extremo, o formar un círculo y recordar en cual empezó, o separar los elementos que ya contó. Conforme el niño utiliza por si solo estrategias para enumerar, va haciendo la enumeración sistemática en conjuntos más grandes. Una vez que el niño emplea un solo nombre para cada elemento de un conjunto, es necesario que aprenda a emplear una secuencia de nombres distintos. Un niño pequeño puede repetir un nombre cuando cuenta:

uno, dos, tres y tres

### NIVEL 3

Brissiaud, define a esta etapa como enumerar y dice que el niño enumera cuando comprende que la última palabra pronunciada al recitar una serie numérica incluye a todo el conjunto .

### El conteo para BAROODY:

Baroody; dice que el hecho de que los niños sepan contar oralmente no garantiza que sepan cuantos elementos hay en un conjunto, y al presentarle 2 elementos que sea capaz de decir en donde hay más. Baroody divide este proceso en 4 niveles:

## NIVEL 1 SERIE NUMÉRICA ORAL

Generar sistemáticamente el nombre de los números en orden adecuado. Baroody dice que utilizar la memoria es un recurso válido en las primeras fases del conteo, pero después es necesario conocer las reglas. Es aproximadamente a los 4 años, cuando los niños empiezan a utilizar pequeñas reglas para incrementar su verbalización de series. Una de estas reglas es por ejemplo anteponer el 2 a la serie del 1 al 9 para formar una serie de 20.

"Los errores que cometen los niños al contar son una buena señal de que los niños van creando sus propias reglas, como decir, diez y cinco en vez de 15, y no se limitan a imitar a los adultos" (Baroody, 1988)

## NIVEL 2 ENUMERAR

La acción de enumerar se da cuando un niño le aplica un nombre (número) a cada objeto de un conjunto. El niño va tocando cada elemento y va diciendo uno, dos, tres, etc. El niño pequeño puede decir verbalmente una serie numérica sin error, y puede señalar los objetos uno por uno, pero enumerar se refiere a hacer las 2 cosas al mismo tiempo y esto para los niños en etapa pre-operacional es difícil.

El niño detecta la necesidad de etiquetar cada objeto una vez y sólo una, a esto se le denomina "principio de correspondencia" (Baroody, 1988)

Para poder llevar el conteo de los objetos el niño utiliza una serie de estrategias, para saber cuales a contado y cuales no. Una estrategia es colocar los objetos en fila y empezar a contar en un extremo, o formar un círculo y recordar en cual empezó, o separar los elementos que ya

contó. Conforme el niño utiliza por sí solo las estrategias para enumerar, va haciendo la numeración sistemática en conjuntos más grandes.

Una vez que el niño emplea un solo nombre para cada elemento de un conjunto, es necesario que aprenda a emplear una secuencia de nombres distintos. El niño pequeño puede repetir un nombre cuando cuenta:

uno, dos, tres y tres

Pero es necesario; que diferencie el nombre "tres" con el "cuatro", para que la secuencia sea correcta, a esto se le llama "principio de unicidad"

### NIVEL 3 REGLA DE VALOR CARDINAL:

Al principio los niños no toman la importancia de enumerar, lo hacen por hacerlo, pero sin ningún fin. Cuando después de enumerar un conjunto a un niño pequeño se le pregunta; ¿cuántos objetos hay?, tiene que volver a enumerar los objetos y no hace ningún intento por recordar la cantidad.

Aproximadamente a los 2 años, el niño se empieza a dar cuenta de que contar es un procedimiento para poner un número a una colección. Ya puede responder preguntas de ¿cuántos hay?, en cantidades pequeñas, y hacen el intento de recordar el resultado.

Pero no siempre el número que dicen corresponde al número de objetos a esta edad, cuando cuentan un conjunto de 3 elementos suelen decir series como 7, 8, y 9 ó 9, 9, 9 (Wagner y Walters, 1982). Aún cuando ya enumeran correctamente los objetos al preguntarles ¿cuántos hay? no contestan sólo el resultado sino la serie completa.

Es alrededor de los 3 años, cuando descubren el atajo de decir sólo el último número, para decir el resultado de ¿cuantos hay?

En conclusión, la regla del valor cardinal consiste en decir sólo el último número para nombrar el conjunto.

Dentro de este nivel Baroody plantea que se presenta el principio de irrelevancia del orden:

#### PRINCIPIO DE IRRELEVANCIA DEL ORDEN

La definición que da Baroody; (1984), sobre la irrelevancia del orden es "el orden en que se enumeran los elementos de un conjunto, no afecta su designación cardinal"

Esto quiere decir que no importa como acomode el niño los elementos de un conjunto siempre tendrá el mismo número de éstos.

Un caso descrito por Jean Piaget; (1964), un niño de 4 años contaba una hilera de 10 fichas. Como todavía no tenía el principio de irrelevancia el niño las contó de izquierda a derecha, las acomodo en círculo y en líneas paralelas y para cada caso las volvió a contar comprobando en todos los casos que tenía el mismo número de fichas.

#### NIVEL 4 REGLA DE CUENTA CARDINAL

Es la regla inversa a la anterior, es cuando el niño se da cuenta que el número verbal es al mismo tiempo el nombre de un conjunto de " x" elementos y un número para contar.

El niño que ya maneja esta regla, se le dan órdenes como:

"Aquí hay 5 canicas, pon 5 canicas en la taza."

Ya no cuenta las canicas, porque da por hecho que la palabra 5 cubre las 5 canicas y simplemente hecha todas en la taza.

El niño que no tiene presente esta regla, contará de 1 en 1 cada canica que hecha.

Todos los pasos anteriores, preparan al niño para el manejo general del número. Una vez que llegue a dominar estos pasos, la acción de contar se puede emplear en cosas más complicadas como equivalencia, no equivalencia, y comparación de magnitudes.

#### EQUIVALENCIA, NO EQUIVALENCIA Y MAGNITUD.

Para desarrollar el concepto de equivalencia los niños emplean la acción de contar, y descubren que no importa la apariencia física de los objetos para determinar la cantidad de éstos en un conjunto.

Se dan cuenta que dos conjuntos del mismo número de elementos son "equivalentes", sin importar que uno tenga elementos de tamaño más grande que el otro.

Los niños empiezan a adquirir la noción de equivalencia jugando con conjuntos pequeños, (no más de 4 ó 5) que pueden comparar a simple vista o con un conteo fácil. Para conjuntos mayores es necesario que use adecuadamente el conteo para conocer la cantidad.

Antes de entrar a la escuela, el niño también aprende a que no siempre los conjuntos tienen el mismo número de elementos "no equivalentes". De estos se derivan dos situaciones:



Conjuntos con "más" y conjuntos con "menos".

El niño de 2 años, puede ver claramente cuando se le presentan 2 conjuntos con cantidades extremas (ejem. 3 y 8), cual tiene más y cual menos.

Aproximadamente a los 3 años, los niños descubren que los números más altos son los que involucran más elementos. Así, se dan cuenta que el 3 no solo sigue al 2 sino, que también tiene más elementos.

Hacia los 4 años, los niños descubren la regla general de que el número que viene después en la serie numérica significa más que el anterior (Baroody, 1988).

El uso de los dedos es una herramienta clave para que el niño aprenda "más" y "menos", ya que cuando los va extendiendo al mismo tiempo que repite 1, 2, 3, etc., se va dando cuenta de que de que el número de dedos va aumentando.

A continuación se presentará un cuadro resumen sobre los 3 autores anteriores:

LABINOWICZ

CONTEO DE RUTINA

recitación oral

-Cuento al azar y no estable

3, 11, 8, 7

-No convencional pero estable

9, 10, 11, 8

9, 10, 11, 8

-Convencional y estable

1, 2, 3, 4

1, 2, 3, 4

CONTAR OBJETOS

Asignar una etiqueta

verbal a cada uno de

los objetos contados

ATRIBUCIÓN DE SIGNIFICAN-  
TES NUMÉRICOS

La última palabra contada para  
asignar a un conjunto la cantidad

BRISSIAUD

Recitar el nombre  
de los números

CONTAR NÚMERAR

relacionar una etiqueta  
o palabra número a cada  
uno de los objetos

ENUMERAR

Comprender que la última  
palabra pronunciada incluye  
todo el conjunto

BAROODY

SERIE NUMÉRICA

ENUMERAR

asignar sólo una  
etiqueta a cada  
objeto (número  
verbal)

REGLA DE VALOR CARDINAL

La última etiqueta dicha, representa  
a el total de los elementos

REGLA DE CUENTA CARDINAL

La última etiqueta de elementos  
representa el total, y también es un  
número para contar.

Tomando en cuenta el cuadro anterior, y para efectos de poder dar sugerencias didácticas para la enseñanza del conteo, apejándose en el desarrollo del niño de preescolar, se sugiere el siguiente cuadro evolutivo del conteo:

#### NIVEL 1 CONTEO DE RUTINA

Donde la característica principal es la recitación oral de series de palabras. Este primer nivel se divide en tres pasos:

##### FASE A- Conteo al azar y no estable:

Cuando el niño sólo dice números sin ninguna relación, aproximadamente a los 2 años de edad.

##### FASE B- No convencional pero estable:

Cuando el niño dice pequeñas series sin orden convencional, pero repite las mismas varias veces.

##### FASE C- Convencional y estable:

Cuando el niño ya dice series numéricas convencionales. Esto no quiere decir que sepa la relación con la cantidad y entre más edad tenga puede decir series más grandes.

#### NIVEL 2 ENUMERAR

La acción de enumerar se da cuando un niño le aplica un nombre (número) a cada objeto de un conjunto. El niño va tocando cada elemento y va diciendo uno, dos, tres, etc. El niño pequeño puede decir verbalmente una serie numérica sin error, y puede señalar los objetos uno por uno, pero enumerar se refiere a hacer las 2 cosas al mismo tiempo y esto para los niños en etapa pre-operacional es difícil

### NIVEL 3 REGLA DE VALOR CARDINAL:

Al principio los niños no toman la importancia de enumerar, lo hacen por hacer pero sin ningún fin. Cuando después de enumerar un conjunto a un niño pequeño se le pregunta; ¿cuántos objetos hay?, tiene que volver a enumerar los objetos y no hacen ningún intento por recordar la cantidad.

Aproximadamente a los 2 años, el niño se empieza a dar cuenta de que contar es un procedimiento para poner un número a una colección.

Es alrededor de los 3 años, cuando descubren el atajo de decir solo el último número, para decir el resultado de

¿cuántos hay?

En conclusión, la regla del valor cardinal consiste en decir sólo el último número para nombrar el conjunto.

### NIVEL 4 REGLA DE CUENTA CARDINAL

Es la regla inversa a la anterior, es cuando el niño se da cuenta que el número verbal es al mismo tiempo el nombre de un conjunto de "x" elementos y un número para contar.

#### 1.4 EL CONTEO EN LA RESOLUCIÓN DE SITUACIONES PROBLEMÁTICAS CON SUMA Y RESTA

En el Programa de Educación Preescolar, actual (1993), se plantea a los problemas como el punto central del aprendizaje. Pero, es importante tomar en cuenta el nivel cognitivo del niño con el fin de plantear el problema adecuadamente.

"Es decir, se hace un especial hincapié en que los aprendizajes matemáticos signifiquen para los niños de estas edades un instrumento intelectual que les permita identificar y resolver situaciones en un sentido amplio" (Bassedas, 1991) Presentarles a los niños situaciones problema reales y concretas ya sea para resolverlas de manera individual o en grupo.

En el nivel de preescolar es importante tomar en cuenta los conocimientos informales que utilizan los niños en su vida diaria, utilizan el conteo para resolver situaciones sencillas de suma o resta, pero siempre y cuando este referido a algo concreto.

M. Hughes (1987); Brissiaud (1989) y Labinowicz (1985), son algunos de los autores que utilizan el conteo como medio para resolver situaciones problemáticas con suma y resta.

A continuación se explicará que una situación problema para cada uno de ellos y como aplican esto para la resolución de problemas en adición y sustracción.

Para Brissiaud,

En una situación problema existen 2 tipos de sencillos, cuando se añade o se quita un determinado número de elementos a la cantidad inicialmente conocida. El niño pequeño (3-4 años) necesita elementos concretos para realizar sumas o restas y es aproximadamente a los 5-6 años cuando ya no los necesita utilizan representaciones mentales numéricas.

El autor dice, que la representación mental numérica de las cantidades, se encuentra íntimamente ligada con el cálculo.

"El calcular es establecer una relación directa entre cantidades o partir de sus representaciones numéricas, sin pasar por la construcción física de los elementos"

Para Brissiaud, los problemas de adición se dan cuando se añade una cantidad a lo que ya tenemos. En un ejemplo, que el autor nos da es, cuando al niño se le presenta una cantidad de fichas y se pide que las cuente, posteriormente se guardan y se agregan más quedando todas ocultas. Los niños para encontrar el resultado representan las fichas ocultas con dibujos o con sus dedos y al añadir las 2as. fichas tienen que contar todo, la mayoría de los niños de 5 años resuelven satisfactoriamente el problema.

Para la resta Brissiaud, menciona que los niños utilizan un procedimiento que consiste en contar lo que queda, al presentarle un número de fichas el niño las cuenta, luego se retiran algunas y el niño sólo contará las que quedan.

El autor señala que es a partir de los 5-6 años cuando los niños ya no necesitan de materiales o modelos para resolver tanto sumas como restas, utilizando representaciones mentales numéricas.

### Para Hughes.

Los niños pequeños son capaces de resolver problemas sencillos de adición y sustracción siempre y cuando se apoyen en objetos físicos, dibujos o utilizando los dedos.

Hughes, dice que el problema esta ¿cuánto se le plantean los problemas verbales como "cuanto es 2 más 2?", y utiliza 2 hipótesis para explicarse esto.

La primera es la noción de abstracción, explicando que los niños en edad preescolar no logran abstraer los aspectos comunes de los elementos en los ejemplos específicos, por lo que no pueden prescindir de lo concreto.

La segunda hipótesis es el lenguaje matemático en donde el niño presenta dificultades para comprender expresiones como "¿cuánto es 2 más 2?", ya que es un lenguaje totalmente diferente a lo que esta acostumbrado y no se le hace referencia a situaciones concretas.

Hughes considera necesario realizar "traducciones" que le permitan al niño pasar de un lenguaje cotidiano a un lenguaje matemático. Esta traducción puede darse permitiendo al niño el empleo de sus dedos, como una vía que vincula lo abstracto con lo concreto.

### Para Labinowics

Los niños utilizan el conteo para solucionar problemas sencillos de suma o resta, pero que el resultado sea positivo o no depende del método de conteo que utilicen. El método

varía si es para suma o para resta. (Se explicarán posteriormente)

Para Labinowicz, cuando al niño se le presentan problemas de adición los niños utilizan 2 métodos de conteo:

a) Contar todo, contar los objetos iniciales, agregar otros y contar todo junto.

b) Contar a partir de contar los objetos iniciales e ir contando conforme va añadiendo.

El 2o. procedimiento es más eficiente pero se presenta en niños más grandes (6 años aprox.)

En el caso de la resta el autor nos dice que al igual que en la suma, el niño utiliza 2 métodos de conteo:

a) Contar los que quedan: El niño tiene una cantidad inicial de fichas, retira el número que se le pide y cuenta las que quedaron.

b) Contar hacia atrás: El niño cuenta hacia atrás el número de objetos que se han quitado (siete, seis, cinco), posteriormente da como resultado el número inmediato anterior "cuatro".



## 1.5 NOCIONES DE GEOMETRÍA EN PREESCOLAR

Otro de los conceptos matemáticos que se maneja en la escuela es la geometría.

La geometría, esta basada en la noción del espacio. El niño va desarrollando esta noción muy lentamente, en un principio con el conocimiento de su propio espacio corporal, y la utilización de la nociones de orientación para explorar el espacio que lo rodea.

El aprendizaje de la geometría esta basado en ciertas estructuras que aparecen paralelamente con las estructuras operatorias de clasificación y sensación pero en otro nivel de la realidad.

Piaget; da una categoría de "infralógicas" a las estructuras que se refieren a objetos continuos y se fundan en separaciones y aproximaciones. Estas estructuras son la espacio, tiempo y velocidad.

La noción de espacio tiene tres variantes :

- Topologías
- Proyectivo
- Euclidiano

En el nivel de preescolar el niño maneja básicamente el nivel topológico para explicarse el espacio, es por eso, que únicamente se explicará este nivel.

## NOCIONES TOPOLOGICAS

Se refiere a la utilización de fronteras, la distancia entre objeto y objeto. Jean Piaget divide en 3 áreas las percepciones topológicas que maneja el niño de preescolar:

### 1) **Espacio Perceptual.**

Son las primeras nociones espaciales que utiliza el niño para entender el mundo, estas parten del propio esquema corporal del niño y su motricidad.

- Orientación: adelante-atrás, arriba-abajo, a un lado-al otro (todo esto con referencia a su propio cuerpo).
- Situación: situar objetos en el espacio y reconocer su posición: encima, adelante,
- Distancia: cerca, lejos.

### 2) **Reconocimiento de Formas.**

En un experimento realizado por Piaget, (Halloway, 1982), en el que se le pidió a niños de preescolar reconocieran objetos con los ojos vendados.

Los objetos se les dieron en este orden:

- A) Objetos cotidianos caseros (peine, llave , cucharas)
- B) Figuras geométricas simples (circulo, cuadrado, cruz)

C) Figuras geométricas más complejas (estrella, semi-círculo, figuras con muescas etc.)

D) Asimetrías de lados rectos (trapezoides)

E) Formas irregulares (anillos, trenzados, superficies perforadas)

se presentaron 3 niveles:

I) Los niños entre 2.5 y 4 años, sólo presentaron la capacidad de reconocer objetos familiares y algunas figuras geométricas simples (A y B), tratan de relacionar la figura con algún objeto que hayan manipulado alguna vez. Las únicas formas reconocidas y dibujadas son las formas cerradas, redondeadas y aquellas que se basan en relaciones sencillas como las del nivel perceptual (seguir un contorno, rodear, separar, etc.)

II) En este nivel los niños entre 4 y 7 años, ya son capaces de reconocer formas geométricas más complejas, (de A hasta E) y adquieren forma las ideas de igualdad, rectitud e intersección.

III) En este nivel aparece la coordinación operacional. Es posible describir una operación, como algo que puede regresar a su punto de partida (reversibilidad), y que puede integrarse a otras acciones (aprox. 7-8 años)

### **3) Representación Gráfica del Numero**

La representación gráfica del espacio presenta 2 obstáculos:

1.- Representar una forma tridimensional en un plano bidimensional.

2.- La falta de un punto de referencia sobre el papel.

Por lo que Jean Piaget estudia estos puntos bajo 2 perspectivas:

A) Espacio en dibujos espontáneos:

Piaget da referencia a los niveles descritos por Luquet (G.E.T. HALLOWAY, 1982) después del garabato:

Incapacidad sincrética: (de 3 a 6 años aprox.) En donde primeramente el niño no toma en cuenta las proporciones ni distancias, da énfasis a propiedades topológicas como proximidad, (la ubicación de los miembros con referencia al tronco), separación (divide los elementos que conforma el dibujo) orden (esto todavía no se manifiesta en su totalidad como al poner los rasgos de una cara).

Realismo intelectual: (de 6 a 8 años aprox.) En donde el niño muestra "todo lo que esta allí", aunque no es visible físicamente (los muebles de una casa). Las proximidades son correctas, se efectúan separaciones con claridad, el dibujo lleva un orden.

Realismo visual: (alrededor de los 9 años) En esta etapa el niño ya procura tener en cuenta la perspectiva, proporciones y distancias.

B) Dibujo de figuras geométricas:

Al ponerle al niño un modelo de figura geométrica (topológica o euclidiana) se pueden distinguir también niveles:

1) Alrededor de los 4 años, se notan en sus trazos figuras topológicas más claras, el niño ya intenta diferenciar entre un círculo en donde hace un trazo continuo a un cuadrado en donde cada lado lo hace por separado.

2) A partir de los 4 años y aproximadamente hasta los 6, el niño ya dibuja claramente formas euclidianas, primero rectángulos y cuadrados, después triángulos y posteriormente el rombo.

3) En este nivel los niños son capaces de dibujar de "memoria" figuras geométricas debido a su imagen mental trazada de antemano. La abstracción de la forma supone en realidad una reconstrucción completa del espacio físico, basado en las propias acciones del niño (G.E.T. HALLOWAY, 1982)

## **CAPÍTULO 2**

### **PRINCIPIOS PARA LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN PREESCOLAR**

La enseñanza de las matemáticas en preescolar, es uno de los problemas más difíciles a que se enfrentan los maestros.

Esto se debe en parte, a que, tanto los planes de estudio como la manera de enseñarlos no despiertan interés en los alumnos. Esto se debe a que los conceptos son aprendidos generalmente de memoria y los niños no les encuentran relación, ni aplicación con su vida diaria.

Actualmente existen algunas teorías que basan sus principios para la introducción de contenidos matemáticos a partir de actividades lúdicas como los juegos.

Existen autores como Kamii (1988) y Bassedas (1991), que utilizan los juegos, para que el niño en un ambiente adecuado a su edad aprenda matemáticas.

Los niños al jugar comparten libremente sus experiencias con otros niños, plantean ideas, escuchan las de otros para solucionar los problemas o retos que el juego les plantea.

Los juegos son parte de la vida de los niños y ayudan a que ellos mismos vayan construyendo su propio conocimiento, a partir de experiencias concretas que están acordes con su nivel de desarrollo.

Algunos de los autores que proponen principios para la enseñanza de las matemáticas en preescolar son Kamii, Vygotsky y Bassedas; y ya que las teorías de Kamii y Vygotsky están planteadas tanto en el P.E.P. como en algunos libros utilizados por escuelas particulares, se explicaran los

principios que plantean cada uno y la relación de estos con el desarrollo de la inteligencia.



## 2.1 PRINCIPIOS DE ENSEÑANZA PARA KAMII

1) Animar al niño a estar atento y a establecer todo tipo de relaciones entre toda clase de objetos, acontecimientos, y acciones.

Los niños que piensan activamente en su vida diaria, piensan en muchas cosas simultáneamente. El maestro debe favorecer estas relaciones creando el ambiente que estimule el pensamiento, las situaciones que presentan conflictos son las que generalmente estimulan más, ya que para negociar soluciones aceptables el niño tiene que dejar sus propios pensamientos y pensar como su compañero.

2) Animar al niño a pensar sobre las cantidades y los números cuando existen situaciones que tengan significado para él, comparando conjuntos y cuantificando objetos lógicamente.

Cuando a un niño se le piden cosas se puede hacer de 2 maneras "tráeme seis crayolas" o "trae las crayolas que faltan para todos", utilizando el segundo ejemplo se permite al niño que realice una cuantificación lógica. El maestro debe crear el ambiente en el sea el niño el que decida como y con que herramientas intelectuales resolverá el problema. Debe tener cuidado de no insistir en que el niño de respuestas correctas a toda costa, el simple hecho de que piense es suficiente. Otra manera de ayudar al niño a cuantificar lógicamente es animándolo a que forme conjuntos y luego los compare, el hecho de que él mismo sea quien forme los conjuntos le da la pauta de cuando ya están listos, posteriormente se le pueden pedir juicios como la igualdad o desigualdad entre los conjuntos.

### 3) Animar al niño a que intercambie ideas con sus compañeros.

Piaget explica; que en la edad preescolar, el niño está en una etapa muy egocéntrica, y para poder subsanar esto es muy importante que tenga oportunidad de comparar sus ideas con las de sus compañeros. Si los niños difieren entre sí, es más fácil, que sedan ante sus compañeros que con los adultos. En caso de que se encuentren niños, de diferentes niveles cognitivos es más fácil que los niños más grandes utilicen sus palabras o ejemplos, para explicar algo a los pequeños. En 1980; Perret Clermont, realizó experimentos con grupos de 3 niños y demostró que, tanto el intercambio de opiniones como los esfuerzos por resolver algo y demostrarlo a los demás, estimulan al niño de preescolar encontrando nuevas relaciones y razonando a un nivel más alto, que los que no tuvieron esta oportunidad.

Perret-Clemont; hizo que los niños confrontaran entre si sus distintas ideas, sin la intervención de un adulto, y demostró que esta confrontación facilita la construcción de ideas más avanzadas por parte de los niños. Con esto se logró estimular a los niños a pensar en como defender sus ideas y de estar equivocados dar la pauta para poner en duda su pensamiento y estimularlo para establecer una nueva relación.

Esto último sólo se puede lograr desde el interior del niño, (Feedback) cuando pretende lograr la coherencia interna de su sistema de pensamiento. (Kamii, 1989)

Existen 2 tipos de aprendizajes sociales, los que nos transmiten algún tipo de información ya establecida, como por ejemplo, las reglas ortográficas, y el aprendizaje que se logra de la confrontación de diferentes puntos de vista y en

el cual se necesita una abstracción y reflexión de la información.

**4) Utilizar el juego en grupo como medio de enseñanza.**

En los juegos de grupo los niños se encuentran motivados para ver el resultado de los otros con respecto al suyo, al ser corregidos por sus compañeros el niño aprende mas que con las evaluaciones ordinarias.

## 2.2 PROPUESTAS DIDÁCTICAS DE BASSEDAS

**A) Que los contenidos matemáticos estén ligados a actividades lúdicas.**

Eulalia Bassedas, al igual que Kamii propone utilizar el juego como medio de aprendizaje; estos son un recurso didáctico importantísimo para las matemáticas, ya que al estar jugando los niños se encuentran motivados para demostrar sus conocimientos, para comprobar el aprendizaje de los demás y tratar de superarlos.

Corregir y ser corregido por sus compañeros; en un medio "informal", como es un juego es una de las mejores maneras de aprender. Los niños llegan a ser capaces de enfrentarse con los que se equivocan sin humillarlos o sancionar a los que hacen trampa. Esto amplía el nivel de tolerancia a la frustración que no es muy usual en esta edad por las características egocéntricas del niño.

El valor del juego también está en su estructura, ya que, se presenta como un problema a resolver y los niños tienen que formular estrategias que les ayuden a llegar al resultado.

El juego tiene una meta específica: por lo que, todas las estrategias deben de llegar a un mismo resultado sin importar que sean éstas distintas, esto le permite al niño ver diferentes puntos de vista para enriquecer el suyo. Las estrategias se van haciendo cada vez más audaces y esto le permite al niño cierto control y anticipación de la situación fomentando que pruebe nuevas ideas que le incrementarán su aprendizaje.

En un salón de clases, los juegos son generalmente elegidos y organizados por el maestro, pero éste, después de haber

explicado las reglas y el fin del juego debe limitarse a observar e intervendrá sólo en caso de confusión general, al final reafirmará los conceptos manejados para unificar los criterios.

Bassedas, propone la formación de talleres de juego en donde se podrá controlar y evaluar tanto el desarrollo como el aprendizaje que se logre con el juego.

El taller lo define Bassedas como, "la agrupación de alumnos que llevan acabo una tarea en común y mediante la cual se pretende lograr objetivos planteados previamente" ( Bassedas, 1991, p.89).

Cada juego se divide en los talleres de 3 sesiones diferentes, a continuación se explicará cada una:

PRIMERA SESIÓN: se realiza una presentación del juego y sus reglas, la maestra juega con ellos.

SEGUNDA SESIÓN: con el mismo juego, la maestra se limita a ser una observadora activa, sólo hace observaciones cuando existen aspectos que tienen que ver con los contenidos, estrategias de conteo, errores por parte de los alumnos.

Para llevar un control más eficaz de esta observación, Bassedas propone llevar hojas de observación (Bassedas, p. 91, 92).

TERCERA SESIÓN: Donde los alumnos con ayuda de la maestra llenan la denominada ficha resumen. En la cual se trata de hacer un recordatorio escrito de algunos aspectos del juego, como escritura de numeración, solución de los problemas planteados durante el desarrollo, y es el momento en donde se puede dar la situación de discusión entre alumnos.

**B) Tomar en cuenta los niveles intelectuales en el proceso de construcción individual de los conceptos matemáticos.**

El nivel intelectual determinara los conocimientos previos con los que cuentan los niños, y estos se deben tomar en cuenta al plantear los ejercicios para que en realidad resulten aprendizajes significativos para los niños.

Sobre este punto, Vygotsky plantea la relación del aprendizaje con el desarrollo, de la relación que existe entre ambos y como podemos estimularlos.

En apoyo a Bassedas existe una propuesta francesa:

Peltier Marie, propone en su artículo sobre La Didáctica de las Matemáticas en Francia (1996), 4 puntos para organizar estas situaciones-problema que apoyan a Bassedas:

1. Plantear una situación problema adecuada al concepto que se quiere enseñar.
2. Plantear ejercicios de entrenamiento, en el que el concepto se maneje de manera indirecta y ligada a los conocimientos anteriores.
3. Una reflexión sobre el concepto y la introducción del mismo como un concepto matemático (con el uso eventual del lenguaje convencional)
4. Por último, plantear problemas que permitan globalizar un conjunto de nociones matemáticas y esto se puede utilizar como evaluación.

Todos los problemas planteados a los alumnos deben cubrir ciertas condiciones didácticas para que logren los objetivos del aprendizaje. Algunas de estas condiciones planteadas por Peltier (1996) y Bassedas (1991) son:

1. La actividad propuesta (juego) como punto de partida debe representar un verdadero problema para los alumnos, pero a su vez debe de poder ser entendido por los alumnos.
2. Se debe permitir al alumno utilizar conocimientos anteriores.
3. El problema debe ofrecer dificultad suficiente para acrecentar los conocimientos anteriores en nuevos conocimientos.
4. El alumno deberá poder dar una solución y confrontarla con la de sus demás compañeros para lograr una solución válida.
5. La intervención de los maestros se debe limitar a ayudar a los alumnos a que construyan su propio conocimiento.

Por último, y como anteriormente, se plantea es buena medida llevar un registro sobre el desarrollo de la situación problema para poder conocer si se cumplieron los objetivos de aprendizaje planteados.

### 2.3 RELACIÓN ENTRE APRENDIZAJE Y DESARROLLO (TEORÍA DE VYGOTSKI)

Uno de los aspectos fundamentales en la enseñanza de las matemáticas, es el hecho de conocer al niño en su aspecto psicológico. Uno de los autores que plantea la relación entre aprendizaje y desarrollo es Vygotski (1979). El autor explica que existen 3 posiciones teóricas sobre la relación entre aprendizaje y desarrollo:

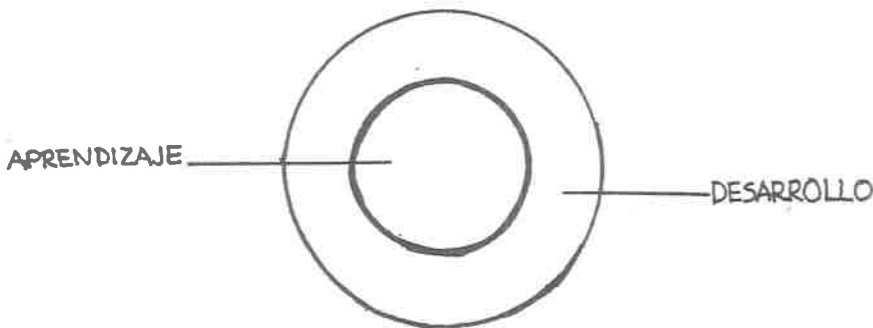
POSICIÓN 1.- Es la teoría donde se plantea que, los procesos del desarrollo en el niño son independientes al aprendizaje. Esta teoría es el principio de los planteamientos hechos por Jean Piaget. El aprendizaje solamente utiliza los logros del desarrollo. Piaget, explica que el dominio de las formas lógicas y abstractas de pensamiento se producen por si solos sin la influencia del aprendizaje escolar y que los ciclos evolutivos preceden a los ciclos del aprendizaje (Piaget,). El desarrollo se considera como una condición previa al aprendizaje, pero no como resultado del mismo.

POSICIÓN 2.- En esta posición se plantea el hecho de que el aprendizaje es desarrollo. Una de las teorías de esta posición es la de los reflejos. Los teóricos que pertenecen a esta teoría afirman que ambos procesos se dan simultáneamente y ven al desarrollo como la elaboración y sustitución de las respuestas innatas, en este punto coinciden con la teoría Piagetiana. James; citado por Vygotsky (1979) explica que, "el aprendizaje es la organización de hábitos adquiridos identificándolos con el desarrollo", el desarrollo se reduce básicamente a la acumulación de todas las respuestas posibles, cualquier respuesta se considera un sustituto o una forma más compleja de respuesta innata.



POSICIÓN 3.- La tercera posición plantea, el desarrollo y el aprendizaje como dos procesos inherentemente distintos pero relacionados entre si, que se influyen mutuamente (Koffka en Vygotski, 1979). Por un lado esta la maduración que depende directamente del desarrollo del sistema nervioso; por otro, el aprendizaje que es también un proceso evolutivo. Una de las teorías que utiliza esta posición es la de Koffka, para este el, el proceso de maduración prepara y posibilita un proceso específico del aprendizaje, y a su vez el aprendizaje estimula y hace avanzar al proceso de maduración. El aprendizaje es la adquisición de numerosas aptitudes específicas para pensar una serie de cosas distintas, y cuando una función del conocimiento mejora puede afectar a otra función siempre y cuando existan elementos comunes, así el aprendizaje posibilita la transferencia de los principios generales asimilados en una actividad, a otras actividades diferentes.

Tomando en cuenta la definición de Koffka (Vygotsky, 1989), en donde el desarrollo es siempre mucho más amplio que el aprendizaje, la relación de estos dos procesos se pueden esquematizar como dos círculos concéntricos, el pequeño simbolizaría el proceso de aprendizaje, mientras el más grande sería el proceso evolutivo evocado por aquel (esquema 1)



Cuando el niño aprende una operación, al mismo tiempo asimila principios estructurales, que se pueden aplicar en otros aprendizajes distintos del que fueron originados, por lo que al avanzar un paso en el aprendizaje, en el desarrollo avanzamos dos. Vygotski aplica, el principio basado en la tercera teoría sobre aprendizaje-desarrollo, en donde se toma en cuenta el hecho de que para enseñar algo es importante saber el nivel evolutivo del niño, pero menciona, que es necesario delimitar dos niveles evolutivos.

El primero de estos niveles es denominado NIVEL EVOLUTIVO REAL, y es cuando el niño puede llevar acabo ciertas funciones mentales que corresponden a su nivel de desarrollo. La mayoría de los test evalúan en este nivel.

Anteriormente, cuando se evaluaban los conocimientos de los niños, sólo eran válidos aquellos resultados que podía contestar por si mismo, si se le ayudaba al niño y este llegaba a la respuesta correcta, o si se solucionaba en grupo, no se tomaba como indicativo del desarrollo. Vygotski plantea el segundo nivel llamado, ZONA DE DESARROLLO PRÓXIMO, en donde se toman en cuenta estos últimos conocimientos logrados con ayuda del adulto o con la relación de otros niños mas capaces.

La diferencia entre el nivel evolutivo real y la zona de desarrollo próximo esta determinada por la capacidad de resolver independientemente problemas con funciones mentales que ya han madurado, o necesitar algo de ayuda ya sea de un adulto o de otros niños, porque sus funciones todavía no están totalmente maduras, pero están en proceso.

La zona de desarrollo próximo es el espacio que los maestros deben tomar en cuenta para estructurar sus programas, para

poder estimular el desarrollo de los procesos en vía de maduración.

Bruner (citado por Bollás, 1995), toma como referencia la zona de desarrollo próximo y propone la metáfora del andamiaje como un principio para la enseñanza.

Se debe tener muy presente la capacidad real del niño, como mencionaban Kamii y Bassedas, así como, los conocimientos adquiridos antes de entrar en la escuela, y proporcionarle los apoyos adecuados para llegar al nivel próximo de desarrollo.

Estos apoyos (andamios) nos permitirán jalar al niño a los niveles que están en su zona de desarrollo próximo, cuando el niño llegue a este nivel y se convierta en su nivel real, los andamios se modificarán para que siempre jalen a los niños a su capacidad potencial.

## **2.4 PRINCIPIOS GENERALES PARA LA ENSEÑANZA**

Tomando en cuenta los principios didácticos de cada uno de los autores tratados anteriormente, se mencionaran los principios que se tomaron en cuenta para la elaboración de las estrategias didácticas:

### **Sobre el niño.**

- a) Establecer el nivel de desarrollo intelectual real de los niños sobre el tema a tratar
- b) Los conocimientos que están en vías de desarrollo (zona de desarrollo próximo)

### **Sobre el tema y los contenidos.**

- a) Los contenidos deben de estar ligados a actividades significativas para los niños, para preescolar se recomiendan juegos.
- b) Que los contenidos sean las bases para identificar y resolver situaciones-problema.

### **Sobre el desarrollo de actividades.**

- a) Favorecer el trabajo en pequeños grupos tomando en cuenta que es importante que en el grupo existan niños que estén en niveles reales distintos para que, los que se encuentran en niveles superiores ayuden (colocando andamios) a los que no entiendan.

b) Tomar en cuenta el planteamiento hecho por Bassedas, de plantear la actividad en 3 sesiones para poder presentar, desarrollar y evaluar el aprendizaje.

A continuación daré una serie de estrategias didácticas para cada uno de los contenidos matemáticos planteados anteriormente.

## **CAPÍTULO 3**

**SUGERENCIAS DIDÁCTICAS PARA  
LA ENSEÑANZA DE LAS  
MATEMÁTICAS A NIVEL  
PREESCOLAR (3-6 AÑOS)**

**SUGERENCIAS DIDÁCTICAS PARA LA ENSEÑANZA  
DE LAS MATEMÁTICAS A NIVEL PREESCOLAR (3-6 AÑOS)**

Tomando en cuenta los principios didácticos mencionados anteriormente en donde es necesario que el maestro, para enseñar un concepto debe conocer el desarrollo cognitivo del alumno, su capacidad real y potencial sobre el tema, y la mejor manera de que esto despierte interés en los alumnos, usando las actividades lúdicas como apoyo. Se sugieren una serie de estrategias didácticas aplicables para cada concepto matemático que se enseña en preescolar.

Es importante que la maestra plantee y explique a los niños el tema a tratar y los juegos que pueden apoyarlo, para que los alumnos escojan el que mas les guste.

Cada una de las estrategias estará presentada de la siguiente manera:

**Nombre:** en donde se formula un nombre para el juego

**Propósito:** en donde se plantea el concepto específico en donde se puede aplicar.

**Material:** en donde se presenta lo que es necesario para llevarlo a cabo.

**Procedimiento:** como se lleva a cabo el juego, cabe mencionar que los juegos pueden adaptarse al nivel de los niños que lo estén jugando, así como el material disponible sin alterar sus principios básicos.

### 3.1 SUGERENCIAS DIDÁCTICAS PARA LA ENSEÑANZA DEL CONCEPTO DE NUMERO

La formación del conocimiento de número está basado en estructuras lógico-matemáticas, que son la clasificación, seriación y correspondencia.

#### Clasificación

##### SUGERENCIAS DIDÁCTICAS GENERALES

- Para trabajar la clasificación es necesario establecer claramente el universo a clasificar.
- El criterio clasificatorio debe ser elegido por el niño, ya que de no hacerlo sólo estaría colocando objetos como le indican los adultos.
- Para que el niño entienda que queremos se le pueden decir cosas como "Pon junto lo que va junto" o "has grupitos de cosas" y preguntarle que criterio utilizó.
- El maestro debe utilizar material clasificatorio con el que puedan establecerse al menos 3 criterios diferentes.
- Es importante que en este nivel el universo a clasificar tenga al menos una propiedad en común, por ejemplo, ser útiles escolares, vehículos, figuras geométricas, etc.
- El maestro debe utilizar diferentes universos y que sean también de la vida cotidiana del niño para que sea de su interés.



## ACTIVIDADES SUGERIDAS

Tema: Museo escolar

Propósito: La maestra puede estimular a los niños para que hagan un museo con colecciones de objetos que le gusten a los niños. Cada objeto nuevo se debe acomodar y clasificar de acuerdo a los criterios establecidos previamente por todos.

Materiales: Materiales que los niños proporcionen con algún interés especial

Procedimiento: Cada niño enseña a todos su objeto que trajo, y explica porque es especial, dependiendo de las cualidades del objeto se clasificara y colocara en la parte del museo a la que corresponde.

### **Seriación**

Como ya lo mencioné anteriormente, seriar es establecer relaciones entre elementos que son diferentes y ordenar esas diferencias.

### SUGERENCIAS DIDÁCTICAS GENERALES

- Utilizar material cotidiano para el niño como libros, palitos, botellas, etc.
- Es preferible que al principio los elementos a seriar pertenezcan a una misma clase: coches, botes, niños, etc.
- Es importante que se utilicen diferentes objetos con diferencias cualitativas como color, tamaño, grosor, y que

sean de diferentes materiales manteniendo la misma cualidad; como textura, olores y peso.

- Es importante explicarle por anticipado al niño lo que queremos que haga, pero sin darle la respuesta.

Ejemplo: "Ordena los palitos del más pequeño al más grande"

- Cuando los niños ya ordenan más de 3 elementos, después de que terminaron su serie se le pide que la realice a la inversa.

#### **ACTIVIDADES SUGERIDAS**

**Tema:** Elaboración de germinadores

**Propósito:** que el niño tome un registro de como va creciendo la plantita del frijol y pueda comparar tamaños con sus compañeros para establecer seriaciones por tamaños.

**Material:** semillas de frijol o similar, frascos transparentes pequeños, algodón, agua.

**Procedimiento:** colocar los frijoles en los vasos, poner después el algodón y empaparlos con agua, regarlo cada semana y observar como va creciendo y dibujar este proceso. Dejar que los alumnos comparen tamaños de plantas e ir ordenandolos frascos por tamaño.

#### **Correspondencia**

Correspondencia se define como la relación de uno a uno entre los elementos de 2 o más conjuntos.

## SUGERENCIAS DIDÁCTICAS GENERALES

- Al igual que en la seriación y en la clasificación, en la enseñanza de la correspondencia no se le debe dar resuelto el problema. Se debe explicar antes de hacer el ejercicio que es lo que queremos, pero no dar la respuesta.

- Los materiales que se pueden utilizar consistirán necesariamente en 2 conjuntos, cada uno con el número de elementos que dependiendo de la edad de los niños puedan manejar.

- En un nivel inicial se utilizarán materiales complementarios cualitativamente, es decir, que se complementen unos con otros: como camisas con pantalones, tapas con botellas, sillas con niños, etc.

- Posteriormente se utilizarán materiales no complementarios pero homogéneos cualitativamente como: 2 tipos de semillas, niños y niñas, crayolas y botes, etc.

- Al darle la instrucción se le dirá por ejemplo "pon un vaso para cada niño" o "dale a cada niño su lonchera"

- Cuando los niños ya dominen el tipo de instrucciones anteriores se puede seguir con observaciones como: alcanzan pinceles para todos los niños? o quién tiene más dulces?.

Esto con el fin de que empiecen a manejar equivalencia o no equivalencia.

## ACTIVIDADES SUGERIDAS

Tema: cosas grandes y cosas pequeñas

Propósito: que los niños relacionen por parejas las figuras grandes con las pequeñas. Las figuras pueden variar de acuerdo al nivel, pueden ser figuras geométricas, animales o inclusive letras (mayúscula, minúsculas) .

Material: cartulinas de colores, tijeras , resistol, de ser necesario laminas con diferentes figuras para copiar como animales, etc.

Procedimiento: recortar diferentes figuras una misma en grande (lo suficiente para que el niño se pueda parar en ella) y en pequeño, colocar las figuras grandes en el suelo y las pequeñas las tendrá un alumno por turnos con forme se van mostrando las figuras pequeñas los niños tienen que brincar sobre las figuras iguales, el niño que se equivoque sale del juego.

Nota: si los niños ya saben leer se pueden cambiar las figuras por la palabra escrita en relación con el dibujo.

### 3.2 SUGERENCIAS DIDÁCTICAS PARA LA ENSEÑANZA DE LA ESCRITURA DE CANTIDADES

Este apartado se refiere a la representación gráfica de cantidades numéricas. Para llegar a la escritura de números es preferible empezar con la representación gráfica de otras nociones como la clasificación, seriación, y correspondencia.

Cuando el niño pasa a papel algún ejercicio que ya realizó en concreto esta elaborando una representación de lo concreto, y se puede decir que es un paso intermedio entre las representaciones abstractas .

#### DISPOSICIONES GENERALES

- La maestra debe platicar con los niños sobre el uso de los numerales, ya que la mayoría de los niños saben que estos tienen un propósito determinado (Huges, 1987).
- Para que el niño inicie el trabajo de utilizar las representaciones gráficas, es necesario que tenga contacto con ellas.
- El mundo del niño esta lleno de representaciones gráficas, pero estas no siempre tienen significado para el. El papel de la maestra es ayudarlo a reflexionar sobre estos símbolos y su aplicación.
- Los niños deben de conocer la utilidad de la representaciones gráficas. El maestro debe plantear situaciones en las que surja la necesidad de emplearlas ya se dentro o fuera de la escuela.

- Se debe de ayudar a que los niños tomen conciencia de las diferencias entre la realidad (significado) y su representación gráfica (significante).

- En los ejercicios del salón se debe respetar el uso de representaciones gráficas no convencionales, (creadas por los niños), en caso de que personas fuera del grupo no las entiendan, ellos solos se darán cuenta de la conveniencia de adoptar símbolos convencionales.

- Utilizar representaciones gráficas como ejercicio para anticipar un resultado de un problema planteado.

#### ACTIVIDADES SUGERIDAS

Tema: Juego de mesa "garabato"

Propósito : Conocer la necesidad de expresarse con símbolos universales.

Materiales: Hojas de papel colores o lápiz y gomas para cada equipo.

Procedimiento: En el juego de "garabato" es como el tradicional de "dívalo con mímica" pero no se actúa, se dibuja algo y los niños tienen que adivinar que es. Se pueden cambiar las reglas, dándoles la opción del uso de numerales para que desarrollen más representación gráfica de símbolos universales.

Tema: Juego de "búsqueda del tesoro"

Propósito: Reconocer símbolos o cantidades para lograr encontrar el tesoro, partiendo de instrucciones.

**Materiales:** Hojas de papel , colores, y algo que pueda ser un tesoro como por ejemplo dulces.

**Procedimiento:** En este juego se divide a los niños en 2 equipos , un equipo elabora el mapa y otro busca el tesoro. En el mapa se indican por medio de pistas dibujadas como llegar al tesoro. Igual que el anterior se puede prohibir el uso de numerales pero si representaciones gráficas de cantidades para que relacionen. Tomar el tiempo en encontrar el tesoro y después los equipos se invierten , el equipo que haga menos tiempo es el ganador.

**Tema:** Juego de la "oca"

**Propósito:** Que los niños utilicen las representaciones gráficas de las cantidades con los numerales y utilicen el conteo.

**Materiales:** Un tablero con un espiral dividido en cuadros, dados, fichas, hojas de papel y lápices.

**Procedimientos:** En la versión para niños, los niños tienen un tablero con cuadros con diferentes figuras, cada una de ellas representan diferentes actividades como dejar o tomar fichas, ir a otra casilla o retroceder. El niño tiene que avanzar el número de cuadros que le indique el dado, y para que practiquen la escritura se puede pedir al niño que escriba el numeral del número de puntos del dado para que pueda avanzar o en los más grandes hacer una suma o resta.

### 3.3 SUGERENCIAS DIDÁCTICAS PARA EL USO DE EL CONTEO

Se darán primero sugerencias generales para el conteo y después específicas para cada etapa.

#### SUGERENCIAS DIDÁCTICAS GENERALES

- Los niños deben dominar cada técnica para contar, hasta que llegue a ser automática, esto es importante ya que se basan una en la otra.
- Utilizar como apoyo las experiencias concretas de los niños y sus intereses.
- Manejar por un largo periodo una misma técnica, pero con diferentes ejercicios para que los niños no pierdan el interés y lleguen a dominarla antes de aburrirse.

A continuación, mencionaré algunos juegos para facilitar la enseñanza de cada etapa del conteo.

#### **Serie numérica oral**

#### ACTIVIDADES SUGERIDAS

Tema: El aprendizaje a través de juegos numéricos, juegos con tableros y dados.

Propósito: Favorecer la comprensión de los números a través del conteo

Material: - Dados con puntos y dados con numerales  
- Manta con cuadros numerados



- Figuras de animalitos (conejo y perro) que servirán como fichas

Procedimiento: Los niños para poder ejecutar sus "tiros" han de definir el orden en que han de hacerlos. Para ello han de lanzar un dado una vez cada jugador a fin de tomar su lugar según la cantidad de puntos que salgan en su "tirada". Otra forma de establecerlo sería empezando por el más pequeño y así sucesivamente. Una vez establecido el orden, la maestra procede a la explicación del juego, haciendo una primera tirada y llevando una ficha hasta la casilla correspondiente, haciendo una segunda tirada para mostrar como la ficha avanza tantas casillas como ha indicado el dado contando "a partir de" la casilla (numerada) en la que se encuentra la ficha. Es importante que al efectuar su "tirada" cada niño ha de aceptar la puntuación que el toque. En este sentido es muy oportuna la intervención de la educadora a fin de mediar sentimientos de satisfacción o frustración.

Las "tiradas" han de efectuarse primeramente con un dado de puntos, después con dos; en este caso han de contarse las dos puntuaciones para avanzar. Posteriormente ha de substituirse un dado de puntos por uno con numerales. Como ha de observarse las actividades van de menor a mayor complejidad permitiendo que el niño organice sus esquemas referenciales a través de ellas. Es oportuno observar las estrategias que siguen los niños para contar. Esta situación involucra el conteo de dos cifras lo que constituye que el niño posea el correspondiente conocimiento numérico para efectuar la equivalencia entre los puntos y el numeral que los representa.

## **Enumerar**

Se refiere a contar automática y correctamente los objetos de un conjunto, e ir etiquetando cada elemento una sola vez.

### **ACTIVIDADES SUGERIDAS**

Tema: Carrera de caballos

Propósito: Ir contando el número de casillas que se debe avanzar .

Material: - Un tablero con una pista de carreras lineal  
- Un dado (los puntos varían según la edad de los niños)  
- Caballitos de plástico o fichas.

Procedimiento: - Colocar los caballos en la salida.  
- Los niños tirarán el dado y avanzarán el caballo el mismo número de casillas.  
- Los niños tienen que contar los puntos del dado y las casillas.  
- El primero que llegue a la meta será el ganador

Tema: Avión

Propósito: Avanzar el número de pasos que representa el numeral

Material: - Gises  
- Piso donde pintar  
- Piedritas o fichas para cada jugador

- Procedimiento:
- Pintar en el suelo el "avión" (gráfica) suficientemente grande para que puedan pararse los niños en los cuadros.
  - Aventar las piedritas por turnos y pasar brincando cada cuadro repitiendo el número hasta llegar al de su piedra.
  - Gana el que llegue al número mayor.

### **Regla del valor cardinal**

Poder decir correctamente "cuantos hay", sin tener que recontar los objetos.

### **ACTIVIDADES SUGERIDAS**

Tema: Juego de bolos

Propósito: saber el numero de bolos que quedo sin tener que contar todos.

- Material:
- Pinos de madera o de material de desecho (botes de leche)
  - Pelota

- Procedimiento:
- Acomodar los pinos en forma de triángulo invertido.
  - Tirar la pelota hacia los bolos.
  - Contar cuantos cayeron y cuantos quedan
  - Gana el que tire todos los bolos al mismo tiempo.

### **Regla de cuenta cardinal**

Es la regla inversa ala anterior, es cuando el niño se da cuenta que el numero verbal es al mismo tiempo el nombre de conjunto de "x" elementos y un numero para contar.

Tema: Canicas

Propósito: Saber cuantas canicas hay contando una sola vez.

Material:- Canicas ,gises

Procedimiento: - Pintar un círculo en el piso

- Poner varias canicas en el centro del círculo
- Tirar hacia el círculo con otra canica
- Contar cuantas canicas salieron del círculo y cuantas quedan
- Gana el que saque todas las canicas en menos tiros.

### 3.4 SUGERENCIAS DIDÁCTICAS PARA LA ENSEÑANZA DE LA RESOLUCIÓN DE SITUACIONES PROBLEMÁTICAS CON SUMA Y RESTA.

Este apartado se refiere a las acciones que realizan los niños cuando se enfrentan a una situación problemática.

Los niños de preescolar pueden resolver situaciones- problema cada vez más difíciles e inclusive llegar a los de suma y resta.

#### SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Las maestras deben conocer que sin conocimientos formales los niños pueden resolver situaciones-problema verbales aun de suma y resta.

- Los problemas verbales con un vocabulario adecuado a la edad de los niños, son más significativos que los escritos.

- Se deben de plantear situaciones problemáticas y ayudar a los niños a descubrir la o las estrategias con las que se pueden solucionar.

- Al empezar la resolución de problemas se deben utilizar herramientas como material manipulable, sus dedos, o dibujos para que sea más fácil para el niño entender el problema.

- Al ir incrementando el grado de dificultad de los problemas se debe tomar en cuenta el número de incógnitas, el número de pasos o que tengan más de una solución, ya que esto ayudara a que los niños comparen sus ejercicios y se agilicen en su razonamiento.

- Al fomentar el trabajo en equipos se logra que los niños tengan diferentes puntos de vista de un mismo problema y que

también existen diferentes soluciones correctas para una misma incógnita.

- Al plantearles el problema, la incógnita no debe ser muy evidente, ya que, se caería en una simple practica de una operación matemática y no en un ejercicio de razonamiento.

#### ACTIVIDADES SUGERIDAS

Tema: viaje por la ciudad

Propósito: que los niños planten la ruta mas corta para llegar de un punto a otro de la ciudad.

Material: un plano de una parte de la ciudad suficientemente grande para que los niños puedan reconocer calles y manzanas, hojas, lápices y reglas ( pueden ser hechas por los niños y que la escala corresponda al mapa.

Procedimiento: Tomar un mapa de un sector de la ciudad a gran escala y plantear un punto de salida y otro de meta. Hacer que los niños se planten rutas para llegar respetando los obstáculos como casas u orientación de las calles. Se pueden manejar kilómetros para que inclusive al final se pueda ver que ruta fue la más corta y cuales alternativas hay.

Tema: La suma de latas

Propósito: Facilitar la comprensión de la relación que hay entre los objetos y los números que las representan e introducir una versión sencilla de la suma.

Materiales:     - Cifras imantadas  
                  - 4 latas de un mismo color

- Bloques, cuentas o cualquier otro objeto para poner dentro de las latas.

Procedimiento: Se coloca un número 1 sobre la lata que contiene un solo bloque y un 2 sobre la que tiene dos bloques, ambas se colocan juntas y se pregunta al niño cuantos bloques piensas que hay en las dos latas. El niño, dependiendo de sus esquemas referenciales ha de ser capaz de calcular si hay un total de tres bloques en las dos latas y en caso de ser así, que esto equivale a una lata con la cifra 3. Aquí los pequeños ya han capturado la relación esencial que existe entre la cantidad de bloques de las latas y el mensaje que les presentan las cifras colocadas encima de las tapas.

### 3.5 SUGERENCIAS DIDÁCTICAS PARA LA ENSEÑANZA DE LA NOCIÓN DE GEOMETRÍA.

En preescolar el manejo de geometría se basa en la noción de espacio, y este se encuentra en el nivel topológico.

Este nivel involucra 4 áreas, y cada una de ellas presenta varias etapas. Explicaré primero sugerencias generales para la noción de geometría y posteriormente para cada una de las áreas.

#### DISPOSICIONES GENERALES

- Ya que en este nivel el espacio se explica partiendo del niño, se abordarán primero todas las nociones básicas relacionadas con la orientación espacial, para que tome conciencia de los objetos con referencia a sí mismo como punto de referencia y la situación de objeto-objeto.
- Otro aspecto que se maneja es la direccionalidad, primero en conceptos como: hacia adelante, hacia atrás, hacia arriba, hacia abajo. Posteriormente derecha e izquierda. Todos estos aspectos se pueden manejar con ejercicios de motricidad gruesa y accesorios como resbaladillas, columpios o montables.
- Para que el niño pueda dibujar lo que ve, es necesario primero la experiencia en concreto como manipular los objetos y observarlos.
- Las nociones topológicas de abierto-cerrado, dentro-fuera, frontera, se pueden introducir a los niños ayudándolos a reflexionar sobre sus actividades como abrir y cerrar puertas u objetos, meter y sacar cosas, etc.



- La introducción de líneas se puede hacer por medio de juegos como carreteras, cuerdas, o pintar diferentes líneas para que caminen sobre ellas.

### **Espacio perceptual**

Donde se definen las fronteras desde el propio cuerpo del niño como la orientación (arriba-abajo), situación (adelante-atrás) y distancia (cerca-lejos)

#### **ACTIVIDADES SUGERIDAS**

A) Existen varias canciones en donde el niño empieza a conocer el espacio que le rodea partiendo de su cuerpo como las descritas por Francisco Aquino en "cantos para jugar".

B) Los juegos de pelota o las rondas en donde el niño va siguiendo instrucciones con pautas de ritmo.

### **Reconocimiento de formas**

Se refiere a reconocer las formas de los objetos, esta dividido en 3 etapas;

Etapas A) Sólo reconoce objetos familiares

Etapas B) Reconoce formas geométricas simples

Etapas C) Reconocen figuras geométricas complejas

#### **ACTIVIDADES SUGERIDAS**

A) Adivina que es

- Poner varios objetos a tocar y hacerles ver sus cualidades como color, tamaño, olor, etc.

- Vendarles los ojos y que traten de decir que objetos están usando todos sus sentidos.

#### B) Rompecabezas

Existen enumerables rompecabezas en diferentes niveles de figuras simples o complejas. Dependiendo la edad del niño se pueden usar desde 2 piezas.

Los rompecabezas también los podemos hacer pegando imágenes en cartulina y recortándolas.

#### C) BÚSQUEDA DE FIGURAS

-Buscar en el salón o fuera de este objetos en diferentes formas geométricas.

-Ir apuntando en una lista quien encuentra más objetos

-Gana el que tenga más puntos

### **Representación gráfica del espacio**

Se refiere a como utiliza el espacio el niño al dibujar

Esta dividido en 4 etapas:

Etapas A) Dibujos espontáneos (después del garabato)

Etapas B) Incapacidad sincrética: no toman en cuenta la proporción.

Etapas C) Separación: divide los elementos del dibujo

Etapas D) Orden: dibuja en orden todas las partes.

## ACTIVIDADES SUGERIDAS

- Manipular objetos para después pintarlos
- Utilizar primero sus dedos con pintura para que aprenda a controlar bien, posteriormente pinceles u otros instrumentos como colores o crayolas, empezando con los más gruesos para que aprendan a tomarlos.
- Utilizar materiales como plastilina, masa, harina, para trabajar con ellos la delimitación de espacio.
- Poner al niño a observar algo, luego retirarlo de su vista y que cierren los ojos, se lo imaginen y después lo pinten.
- Dejar que el niño trabaje libremente y sólo darle sugerencias para mejorar su dibujo como "fíjate bien como están puestas las flores".

### **Dibujo de figura geométrica**

Se refiere a poder trazar figuras geométricas. Esta dividido en 3 etapas:

Etapas A) Copia figuras geométricas simples intentando diferenciar los trazos dependiendo de la figura.

Etapas B) Copia figuras geométricas complejas.

Etapas C) Dibuja de memoria figuras geométricas primero simples y después complejas.

## ACTIVIDADES SUGERIDAS

- Empezar con trazos circulares de derecha a izquierda y al revés. Primero trazos muy grandes en los que muevan todo el brazo y llegar hasta círculos pequeñitos.
- Seguir con trazos lineales primero verticales, después horizontales y posteriormente inclinados. De grandes a pequeños.
- Combinar trazos: como 2 inclinados para hacer cruces rombos, o polígonos, 2 verticales y dos horizontales para formar cuadrados, y rectángulos.

## **CONCLUSIONES**

## CONCLUSIONES

Al analizar los contenidos de los programas vigentes de matemáticas para preescolar, puedo observar que no son totalmente inapropiados para la enseñanza de las matemáticas, ambos, el P.E.P. y el usado en Escuelas particulares utiliza conceptos que se pueden ampliar y complementar para que sean significativos para los niños.

Ya que el principal problema que se observe en las escuelas, es la falta de capacitación de los maestros; se sugiere que la escuela programe y de cursos sobre las teorías que sustentan el programa que estén utilizando proporcionándole sugerencias didácticas (como las ya mencionadas) para que complemente su programa.

Se debe hacer notar al maestro que debe observar cosas como:

1.- Los conocimientos informales con los que cuenta el niño al entrar en preescolar, ya que estos son la base de los conocimientos formales. Por lo que es importante los cursos sobre las teorías psicopedagógicas que sustentan los programas.

2.- Se debe conocer el nivel de desarrollo intelectual real, de los niños sobre el tema a tratar así como los conocimientos que están en vía de desarrollo (Zona de desarrollo próximo).

3.- Apoyar los contenidos matemáticos con actividades significativas para los niños, en este estudio, en el nivel de preescolar se recomienda el uso de juegos. (Dentro de los

cursos de preparación al maestro se pueden plantear talleres de juego para que se practiquen las clases)

4.- Ya que el aprendizaje de las matemáticas es un proceso gradual que se inicia desde antes de la etapa de preescolar, se sugiere utilizar actividades concretas que pueden ser entendidas por los niños en un nivel intuitivo. Este proceso puede ser enriquecido con el planteamiento de situaciones problemáticas que sean significativas para el niño.

5- El profesor debe propiciar un ambiente en donde el niño participe activamente, utilizando un lenguaje que lo obligue a razonar y presentándole actividades que tengan significado para él.

6.- El profesor debe de favorecer el trabajo en pequeños grupos tomando en cuenta que es importante, que en el grupo existan niños que estén en niveles reales y otros en zonas de desarrollo próximo, para que estos últimos, ayuden a los que no entiendan el problema.

7.- Los profesores pueden y deben hacer que las matemáticas sean agradables y significativas para todos los niños; Las sugerencias didácticas aquí mencionadas son una herramienta que facilita este propósito.

## **ANEXOS**



# ANEXO I

## PROGRAMAS DE EDUCACIÓN PREESCOLAR

### 1.1 PROGRAMA OFICIAL

En 1990; y por acuerdo del Presidente de la República Mexicana Lic. Carlos Salinas de Gortari, se crea un proyecto para elevar la calidad de la educación.

"El Acuerdo Nacional para la Modernización Educativa", como fue denominado dicho proyecto tiene como propósito fundamental reformular los contenidos y materiales educativos para apoyar al docente.

Partiendo del Acuerdo Nacional para la Modernización Educativa, surge el Programa para la Educación Preescolar (P.E.P.), constituyendo una propuesta de trabajo para docentes con flexibilidad para aplicarse en las distintas regiones del país. Considera como principio fundamental el respeto a las necesidades e intereses de los niños, así como, su capacidad de expresión y juego favoreciendo su proceso de socialización (P.E.P. 1992)

#### 1.1.1 PROGRAMA PARA LA EDUCACIÓN PREESCOLAR (P.E.P.)

El Programa se basa en el "Método de Proyectos", el cual consiste en desglosar de un proyecto específico que sea del interés de los niños y aplicarlo en todas las áreas del aprendizaje como son:

Sensibilidad y expresión artística

Relación con la naturaleza

Psicomotricidad, y,

Matemáticas

Un proyecto; es una organización de juegos y actividades adecuados a la edad preescolar, los cuales surgen de una pregunta o problema. Concepto que responden directamente a las necesidades del niño, con respecto a todas las áreas del desarrollo. (P.E.P. 1992)

a) Surgimiento: Se planean una serie de actividades libres en donde se detecta el interés de los niños.

b) Elección: Entre todo el grupo y con ayuda del maestro se escoge un tema y se le denomina un nombre.

c) Planeación: El maestro propone como se va a trabajar y escucha sugerencias, se plantean los objetivos generales (lo que se quiere lograr).

d) Realización: Esta determinado por distintos juegos y actividades con relación al tema. La duración de esta etapa es flexible dependiendo del interés de los niños a las distintas actividades. Los niños trabajaran en equipos

utilizan diferentes materiales y comparan con los otros sus descubrimientos y logros.

e) Terminó: Se da como terminado cuando todos los niños están de acuerdo, que se cumplieron los objetivos planteados en la planeación se comparan los trabajos y se comentan experiencias de todos.

f) Evaluación: Se da una autoevaluación de los resultados y se plantean las dificultades que encontraron para poder usarlas en otros proyectos.

#### 1.1.2 EL MÉTODO DE PROYECTOS EN EL ÁREA DE MATEMÁTICAS

El área de matemáticas está considerada como un bloque de actividades y juegos que el profesor sugiere durante el desarrollo del proyecto.

Las actividades de matemáticas permiten que el niño establezca distintos tipos de relaciones entre objetos, personas o situaciones. Promueven la resolución de problemas que implican usar distintos criterios, como: cuantificar, medir, clasificar, ordenar nombrar e incluso utilizar formas y signos como de representación matemática.

Para que estos criterios matemáticos tengan sentido para los niños, no será aislado del entorno del proyecto y este a su vez se basa en la vida cotidiana de los niños.

Se alentara cualquier intento que tengan los niños para representación de las cantidades gráficamente.

Se promoverá la manipulación de objetos, así como, la relación e intercambio de experiencias con los otros niños, ya que la perspectiva de si mismos y de los demás.

El niño realizara los siguientes criterios matemáticos sin que se proponga como una actividad especifica y sin relación:

- |                          |          |              |
|--------------------------|----------|--------------|
| -Nombrar                 | -Agrupar | -Seleccionar |
| -Diferenciar             | -Ordenar | -Repartir    |
| -Quitar                  | -Incluir | -Comparar    |
| -Contar (usar sus maños) |          |              |

Con relación al espacio se le puede sugerir que mueva objetos para calcular:

- .Distancia
- .Espacios
- .Arriba-abajo
- .Cerca-lejos
- .Espacios llenos y vacíos
- .Representaciones de espacio

Con la relación a geometría:

- .Se observa en los objetos las formas
- .Se comparan entre ellos
- .La funcionalidad de los objetos

Y por ultimo, la representación gráfica del numero:

- .Dibujar un numero determinado de objetos
- .Usar los objetos reales para indicar el numero
- .Intentar escribir el signo convencional para determinar el numero de objetos.

## ANEXO II

### 1.2 PROGRAMA DE EDUCACIÓN PREESCOLAR EN ESCUELAS PARTICULARES

Para las escuelas preescolares particulares no existe un programa de matemáticas general, ya que, al no ser obligatoria la incorporación a la S.E.P., tampoco es el uso de un programa específico.

Cada escuela realiza su propio programa basándose en el plan de la Dirección General de Preescolar, pero lo modifican de acuerdo a sus propios intereses y objetivos.

Para poder formular un programa que sirviera de punto de comparación, con el P.E.P.; se escogió 10 escuelas, que tuvieron las siguientes características>

- Que contaran al menos con 4 niveles de preescolar
- Bilingües
- Nivel socio-económico parecido

A todas las escuelas se les pidió sus planes de trabajo; de matemáticas de maternal, kinder I y kinder II (edades entre los 4 y 5 años, mismas que maneja el P.E.P.), y los compare para estructurar un programa base.

### 1.2.1 ANÁLISIS DE LOS PROGRAMAS

Los resultados de la comparación son los siguientes:

- 4 de las 10 escuelas dan cursos de capacitación para los maestros
- Ninguna escuela toma como base el nuevo Programa de Educación Preescolar P.E.P. (1992)
- Todas las escuelas se basan en el programa publicado en 1986, por la Dirección General de Preescolar
- Todas las escuelas usan como sustentación psico-pedagógica, la teoría de Jean Piaget, para la enseñanza de las matemáticas.
- 7 de las 10 escuelas, usan los libros escogidos como única base para enseñar sin modificarlos o alterar el orden en que se enseñan los conceptos.
- Las otras 3 escuelas, enseñan los mismos conceptos, pero modificando el orden de enseñanza, de acuerdo a su plan de trabajo.
- En las 10 escuelas se enseña el número desde maternal (2.5-3 años), pero en este nivel solo se les enseña a identificar

el numero (que numero es este?, mostrando la gráfica del numero) y a contar del 1 al 10.

- En todas las escuelas (estudiando únicamente en su plan de trabajo); parten del concepto, para después poner ejercicios que ayuden al niño a comprenderlo (en sus libros de trabajo).

- En ninguna escuela se hace un examen previo de conocimientos cuando ingresan al primer nivel (maternales)

A continuación se describe el programa que unifique tomando en cuenta las semejanzas de los 10 programas.

### 1.2.2 TABLAS DE CONTENIDOS

#### TEMA I

#### CONOCIMIENTO Y DOMINIO DE LOS 8 COLORES BÁSICOS

-rojo	-naranja	-rosa	-amarillo
-verde	-cafe	-morado	-azul

#### TEMA II

#### NOCIONES ESPACIALES

#### ORIENTACIÓN



arriba - abajo      adelante - atrás      derecha - izquierda

#### MEDIDAS

largo - corto      grande - pequeño      alto - bajo

#### TEMA III

#### CÁLCULO

Cuantificadores    todo - nada      mucho - poco

Relaciones cuantitativas    mas que, menos que, tantos como

#### TEMA IV

#### CORRESPONDENCIAS

Relación 1 a 1,    por características físicas, por colores

#### TEMA V

#### SERIACION

Con colores,    con figuras (3 años 2 figuras, 4 años 3  
figuras, 5a 6 años 4 figuras)

## TEMA VI

### GEOMETRÍA

Reconocimiento de figuras geométricas (triángulo, cuadrado, círculo, rectángulo)

Dibujo de figuras geométricas

Líneas vertical, horizontal, inclinada

## TEMA VII

### NOCIÓN DE NUMERO

Conteo y reconocimiento de numerales

3 años hasta el numero 10

4 años hasta el numero 20

5 años hasta el numero 100

Escritura de numerales

4 años hasta el numero 20

5 años hasta el numero 100

## TEMA VIII

### ADICIÓN Y SUSTRACCIÓN

(Solamente a los 5 años equivalente kinder 2)

## **BIBLIOGRAFÍA**

## BIBLIOGRAFÍA

BAROODY, A. El pensamiento matemático en el niño. Ed. Visor, Madrid, 1988.

BASSEDAS, E. "Utilizar el cálculo en la escuela: La programación de una situación significativa". En Comunicación, lenguaje y educación, 11 y 12 Ed. Pablo del Río, Barcelona, 1991. pp. 95-112.

BOLLAS, P. Representación gráfica. UPN, México, 1995. (mimeo).

BOLLAS, P. Y SÁNCHEZ, M. "De la cualidad a la cantidad en la representación gráfica de las cantidades". En Educación Matemática. Vol. VI, No. 3. Ed. Iberoamericana, México, 1994, pp. 5-20.

BLOCK, D. Los números y su representación. S.E.P., México, 1992.

BRISSIAUD, R. El aprendizaje del cálculo. Mas allá de Piaget y de la teoría de los conjuntos. Ed. Visor. Madrid, 1989.

BUSTOS, V. Y BOLLAS P. La metáfora del andamiaje. México, 1995.

FUENLABRADA, I. Juega y aprende matemáticas. S.E.P., México, 1992.

FUENLABRADA, I. Seminario de encuentros con los autores (memoria tomo 3), Oaxaca, México, 1994.

HOLLOWAY, G. La concepción del espacio en el niño según Piaget, Ed. Paidós, España, 1982.

HUGUES, M. Los niños y los números. Ed. Planeta, Barcelona, 1987.

KAMII, C. El número en la educación preescolar. Ed. Visor, 1988.

KAMII, C. El niño reinventa la aritmética. Ed. Visor, 1985.

LABINOWICS, E. Learning from Children. New beginnings for teaching numerical thinking. A piagetian approach. Addison-Wesley Publishing Company, 1985. ( Trad. Por Mario A. Sánchez R.)

MIRA M. R. Matemática viva en el parvulario. ED. Ceac, España, 1989.

NOT, L. "El conocimiento matemático" en Las pedagogías del conocimiento. Ed. F.C.E. , México, 1983.

PELTIERE M. Didáctica de las matemáticas en Francia. 1996. (Mimeo).

PIAGET, J. Psicología y Epistemología. Ed. Ariel, Barcelona, 1975.

PIAGET e INHELDER. Psicología del niño. Ed. Morata, Madrid, 1984.

PIAGET e INHELDER. Génesis de las estructuras lógicas elementales. Bs As., Guadalupe, 1983.

SASTRE, G. Y MORENO, M. Descubrimiento y construcción de conocimientos. Ed. Gedisa, Barcelona. 1988.

S.E.P. Programa de educación preescolar, libro 3. (Apoyos metodológicos), México, 1981.

S.E.P. Programa de educación preescolar. México, 1992.

S.E.P. Programa de actualización docente. México, 1992.

TOLEDO MA. EUGENIA Guía didáctica Ed. Santillana México, 1995.

U.P.N. Teorías del aprendizaje (Antología) S.E.P., México, 1990.

U.P.N. La matemática en la escuela, tomos 1, 2, 3, (Antologías), S.E.P., 1988.

U.P.N. "Concepto del número" en Contenidos de aprendizaje. S.E.P., México, 1983.

VYGOTSKI, L. El desarrollo de los procesos Psicológicos superiores. Ed. Grijalbo, Barcelona 1988.